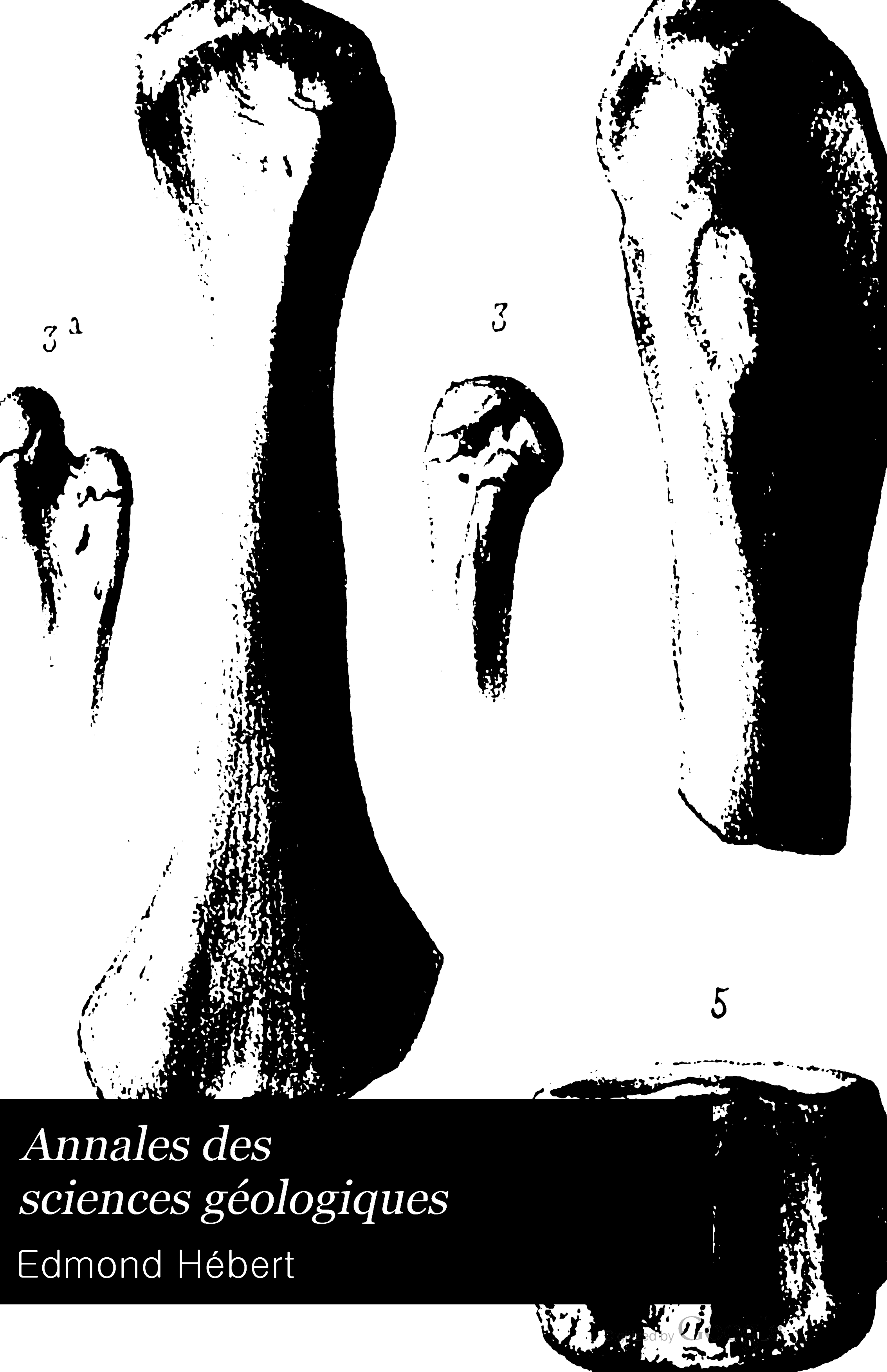
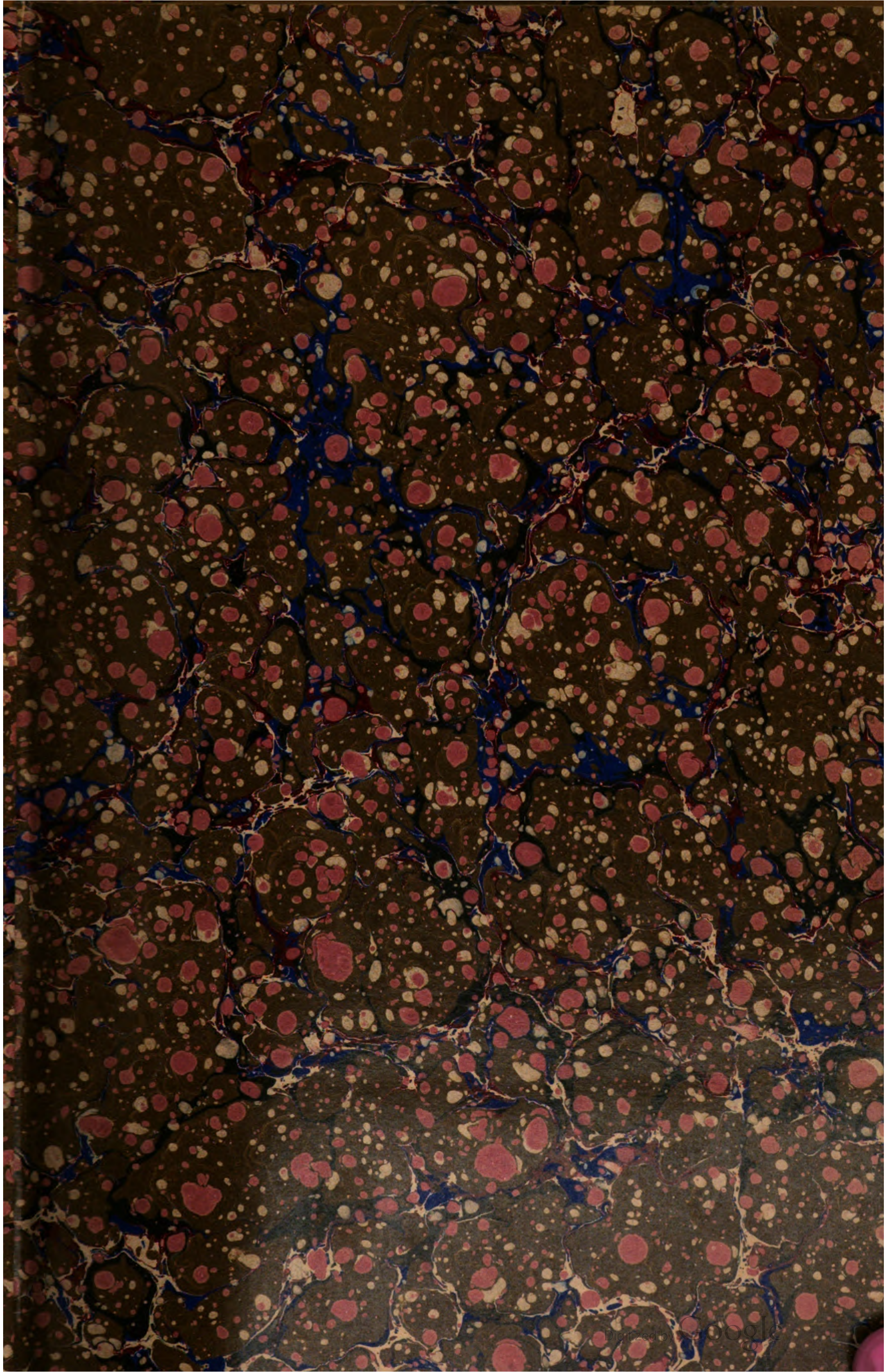

3 a
3
5
Annales des sciences géologiques
Edmond Hébert


SIGILLUM ACADEMIAE HARVARDINAE IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS



ANNALES

DES

SCIENCES GÉOLOGIQUES

Imprimeries réunies, A, rue Mignon, 2, Paris.

ANNALES

DES

SCIENCES GÉOLOGIQUES

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION

DE

M. HÉBERT

MEMBRE DE L'INSTITUT, PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES

pour la partie Géologique

ET DE

M. ALPH. MILNE EDWARDS

MEMBRE DE L'INSTITUT

PROFESSEUR-ADMINISTRATEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

pour la partie Paléontologique.

TOME QUATORZIÈME

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Boulevard Saint-Germain, en face de l'École de médecine

1883

ERRATUM

Table des matières, article 2, par M. BROCCHI et non *Brouhs*.

MONOGRAPHIE

DES ESPÈCES FOSSILES APPARTENANT

A LA

CLASSE DES POLYPLAXIPHORES

Par le Dr A. T. de ROCHEBRUNE.
Aide-naturaliste au Muséum

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

L'étude des nombreuses espèces composant la classe des *Polyplaxiphores* (1), dont nous terminons en ce moment la revision générale, nous avait fait songer tout d'abord, à grouper dans un ordre méthodique, les types vivants et fossiles connus, mais leur examen comparatif nous ayant conduit à des résultats qui ne sauraient trouver place dans un travail purement zoologique, nous avons cru nécessaire de les partager en deux catégories distinctes, et de consacrer à chacune d'elles une publication spéciale.

Afin de parvenir ainsi, au but que nous nous proposons, nous commencerons aujourd'hui par envisager dans une première monographie les restes de Chitons ayant vécu aux différentes époques géologiques.

Leur mode d'apparition dans les couches stratifiées (2),

(1) Dans un travail devant paraître prochainement, nous avons cherché à établir la place que doivent occuper dans la série animale les animaux jusqu'ici connus sous le nom de *Chitons* et considérés par la majorité des auteurs comme faisant partie intégrante des Mollusques. En proposant de les ériger au rang de classe, suivant en cela l'opinion d'Jhering (*Vergleichende anatomic des Nervensystems und Phylogénie der Mollusken*, 1877, p. 32), nous ne nous basons pas uniquement comme lui, sur la disposition du système nerveux, mais sur l'étude comparée et attentive de tous les détails de leur organisme. Considérant les *Chitons*, comme un type aberrant, servant de passage entre les *Annelides* et les *Mollusques* proprement dits, nous adoptons la classe des *Polyplaxiphores* de de Blainville (modifiée), ce nom étant antérieur à celui de *Placophores* de Jhering, et devant par conséquent avoir rang de priorité.

(2) Dans le groupement des espèces d'après leurs gisements, nous nous

leurs caractères spécifiques, leur dissemblance ou leurs affinités avec les espèces vivantes, nous occuperont successivement.

En les suivant pour ainsi dire pas à pas, depuis leur origine jusqu'à nos jours, nous les verrons par une suite de transformations successives et lentes, s'accuser dans leurs formes et représenter les types ancestraux des espèces existantes, maillons sinon semblables, du moins analogues, d'une longue chaîne non interrompue, dont le premier repose sur les strates primordiales, et le dernier confine aux rivages de nos mers actuelles.

Avant d'entrer dans le détail même de ces données multiples, quelques considérations générales méritent de fixer un instant l'attention.

§ I. — Résumé paléontologique et bibliographique.

Le nombre des espèces fossiles de la classe des *Polyplaxiphores*, peut être évalué à 8 pour 100 environ des espèces actuelles.

La première découverte paléontologique relative aux Chitons, remonte à l'année 1802, époque à laquelle Defrance recueillait dans les couches Eocènes des environs de Paris (1), l'échantillon décrit par Lamarck, sous le nom de *C. Grignonensis;* plus tard, en 1834, Conrad en signalait deux espèces dans les dépôts tertiaires de l'Alabama (2), et vers 1836, Puzos et Duchastel, rencontraient dans les argiles Carbonifères de Tournay, plusieurs fragments à l'aide desquels, Munster reconstituait, en 1839, son classique *C. priscus* (3).

L'existence de ces quatre représentants, placés pour ainsi dire aux limites extrêmes des formations, ne pouvait manquer

sommes aidé des travaux des géologues les plus autorisés, parmi lesquels nous citerons d'Archiac, Lyell, Murchison, M. Hébert, etc., etc., et nous avons cherché à établir, d'après ces auteurs, le synchronisme des différents étages, dans les diverses régions observées.

(1) *Ann. mus.*, t. I, p. 309. — *Vélins du Mus.*, n° 1, f. 6, 7, 8.

(2) *Synops. of the organ. Remains Morton appendix.* — *Descript. of new. Cretac. and Tertiar. foss.* (*Proc. Ac. Nat. sc. of Philadelphie,* vol. VII).

(3) *Beit. zur. Petref. Hund.*

d'éveiller l'attention des paléontologues, jusque-là peu disposés à croire à la grande ancienneté des Chitons, aussi, dès la fin de 1840, Sandberger annonçait leur présence dans le calcaire Dêvonien de Willmar, en décrivait quelques-uns des mêmes gisements, de 1842 à 1850 (1), et en signalait en 1863 un certain nombre dans le Tertiaire de Wisbaden (2).

De son côté, M. de Koninck avait publié en 1843, ses recherches dans le Carbonifère de Belgique, où il en recueillait trois espèces (3), il devait en mentionner plus tard, (1852), deux autres dans les couches Siluriennes d'Angleterre (4), tandis que King créait son *C. Loftusianus*, du Permien de Sunderland (5), que M. de Ryckholt augmentait la liste des dépôts de Visé et de Tournay, en Belgique (6), et qu'en 1846, Salter (7) établissait son genre *Helminthochiton*, sur les échantillons observés par Griffith (8) dans le Silurien inférieur de Galwai, en Irlande.

La même année, les terrains Tertiaires de Virginie, fournissaient à Lea (9), une espèce nouvelle; en 1847, Michelotti (10) en ajoutait une à celle trouvée en 1842 par Sismonda (11) dans la colline de Turin; en 1848, Wood publiait les types du Coral-Crag d'Angleterre (12); Deslongchamps père, en 1849, dédiait

(1) *Die Wertunerungen des Rheinischen Schichtensgst, in Nassau.*
(2) *Die Conchylien des mainzer Tertiarbeckens.*
(3) *Descript. des an. foss. qui se trouvent dans le terrain Carbonifère de Belgique.*
(4) *Sur deux espèces Siluriennes appartenant au G. Chiton* (*Bull. Acad. roy. sc. litt. de Bruxelles*, t. III, 2e série).
(5) *Ann. nat. Hist.*, vol. XIV. — *Charlesworth, Lond. Geol. Journ.*, vol. 1. — *Cat. organ. remains Perm. Rocks. — Monogr. Perm. foss.*
(6) *Mélanges paléontol. ap. géogn. environs de Tournay. — Résumé géol. sur le G. Chiton* (*Bull. Ac. roy. Bruxelles*, t. XII, 2e partie).
(7) *Description of foss. Chiton from the Silurian Rocks.* (*Quart. Jour. of the Geol. Soc. of London.*)
(8) *A synopsis of the Silurian foss. of Island.*
(9) *Descrip. of new foss. of Tertiar. of Petersburg. Virginia.* (*Trans. of Amer. Philos. soc. at Philadelphie*, new ser., vol. IX).
(10) *Descript. des terr. Miocènes de l'Italie septentr.*
(11) *Syn. meth. anim. invert. Pedemonti fossilium.*
(12) *A monogr. of the Crag. moll.* Part. 1. (*Paleont. Soc. of London*).

à M. de Koninck, son espèce de la grande Oolite de Langrune (1), en nommait une du Lias moyen de May (2), localité ou son fils M. E. Deslongchamps, le savant professeur de la faculté de Caen, devait, en 1852, découvrir son *C. Liasinus* (3), au moment même où M. Terquem faisait connaître un *C. Deshayesi*, dans les marnes feuilletées du Lias moyen de Thionville (4).

Vers 1861, Moore avait indiqué le *C. Rhæticus* dans les couches inférieures du Lias d'Angleterre (5).

En poursuivant la liste des découvertes, on voit Kirkby décrire successivement en 1857, les types Permiens de Turstall-Hill (6); en 1862 et en 1864, ceux du Carbonifère d'Angleterre et d'Écosse (7); Stevens recueillir, deux espèces dans le Carbonifère d'Amérique (8) et Baily, faire connaître dans la même formation, en Écosse, son gigantesque *C. Thomondiensis* (9).

Reuss, en 1860 (10), avait décrit trois espèce des Faluns de Dax, Roll en 1861 (11), Boettger en 1871 (12), explorent le Tertiaire de Bohême; Deshayes, en 1864, avait ajouté une espèce à celle déjà connue du bassin Parisien (13); Philippi en 1844 (14), de même que d'Orbigny,

(1) *Mém. Soc. Linn. Normandie*, vol. VIII.

(2) *Mém. Soc. Linn. Normandie*, vol. VIII.

(3) *Mélanges paléont.* 1er vol., et *Notes paléont.* (*Bull. Soc. Linn. Normandie*, vol. IV.)

(4) *Bull. Soc. Géol. France*, 2e série, t. IV.

(5) *On the Jone of Lower lias* (*Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, vol. XVII).

(6) *On the Perm. Chitonidæ* (*Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, vol. XV).

(7) *Quart. Journ. Geol. Soc. of London*, vol. XVIII.

(8) *Descrip. of new Carb. fos. of. Illinois* (*Amer. J. of sc.*, 2e série, vol. XXV).

(9) *Nat. Hist. review. and Quart. journ. of sc. of Dublin*, t. VI.

(10) *Die marin Tertiarschist. Bohmens Zitgung. der Kaiserlichen Akad. des Wissenschasten.*

(11) *Uber einige neue oder wenig Gekannte mollusk. art. aus Terliar Ablagerungen, in Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. der Wissenchaften Math. naturwiss. chaftlich class.* XLIV. Band II, Heft. Jagrgang 1861.

(12) *Neue Conchylien des mainzer Tertiar-Beckens. in Dunker et Zittel, Palæon.* (*Beitr. Zur naturgeschischte der Worwell.* Cassel, 1871.)

(13) *Descript. des An. s. Vert. découverts dans le bassin de Paris*, 1864.

(14) *Enumeratio moll. Siciliæ.* Berolini, 1844.

en 1842 (1), avaient signalé le premier en Sicile, le second sur les côtes soulevées de Cobija Bolivie, quelques représentants de l'époque diluvienne; en 1872, les monts Pellegrino et Ficarazzy, donnent à M. de Monterozato, trois espèces également diluviennes (2); enfin pour clore cette liste, M. Œhlert vient de communiquer à la Société géologique de France, deux valves du dévonien inférieur de Viré (3).

Il résulte de l'ensemble de ces documents que le nombre des espèces fossiles de Chitons, réunies pendant les soixante-dix années écoulées depuis la découverte du *C. Grignonensis* par Defrance, s'élève à 82.

Sur ce chiffre, 39 douteuses ou hypothétiques, doivent être écartées et prendre place dans la colonne des *incertæ sedis;* nous aurons donc à décrire les 43 espèces authentiques restantes, ainsi qu'un certain nombre de types nouveaux provenant, la plupart, des formatione tertiaires; mais comme dans les groupements des *Chitonidæ*, deux opinions contradictoires sont en présence, nous allons exposer les raisons qui nous engagent à adopter l'une de ces opinions de préférence à l'autre.

§ II. — Examen des genres.

La division des Chitons en genres distincts, proposée d'abord par de Blainville (4), puis par Risso, sur les indications de

(1) *Voyage dans l'Amérique mérid.*, 1842.

(2) *Not. intorno alle Conchigl. di monte Pellegrino e Ficarazzi*, 1872.

(3) Par lettre en date du 27 août 1881, M. Œhlert avait bien voulu nous annoncer qu'il proposait pour les valves dont il vient d'être question, le genre *Sagmaplaxus* et qu'il le classait dans le voisinage des *Chitons*. Depuis, notre savant collègue a décrit son genre et l'a fait figurer (*Mémoires Soc. Géol. France*, t. II, 2e série, 1881, p. 15, pl. II, p. 3, 3, *a*, *b*.) et se range, dit-il, à notre avis, en cessant de considérer l'espèce type comme appartenant aux *Chitons*. Dans son mémoire, le genre *Sagmaplaxus* vient immédiatement après les *Platyceras ;* dès lors M. Œhlert semble le classer dans la famille du *Pileopsidæ*. (*Note ajoutée pendant l'impression*.)

(4) *Diction. sc. nat.*, t. XXXVI (1825), art. *Oscabrion*.

Leach (1), plus tard par Guilding (2), et définitivement établie par Gray (3), rejetée par les uns, acceptée par d'autres, nous paraît devoir être adoptée.

Sans vouloir suivre l'exemple de certains zoologistes modernes et proposer d'innombrables subdivisions établies la plupart du temps, sur des caractères instables, nous pensons qu'il est nécessaire de ranger sous un nom distinctif, chaque série de types, réunissant des affinités naturelles semblables.

En donnant ainsi au genre des bases rationnelles, on ne peut être accusé de nuire aux progrès de la science et « d'en faire un squelette habillé », expression pittoresque d'un naturaliste ennemi juré du *genre*, lorsque le genre admis n'émane pas de lui, mais défenseur convaincu des *sections*, quand il en est le créateur (4).

Si l'on examine une suite nombreuse de Chitons, en tenant scrupuleusement compte de l'action des milieux et des influences diverses auxquelles les sujets observés ont été soumis, il est facile de reconnaître dans chacun d'eux, des caractères beaucoup plus propres à légitimer les divisions établies, que chez beaucoup d'autres genres acceptés sans discussion; il y a plus : l'étude de leur constitution interne, montre des particularités concordant avec les caractères extérieurs.

Deshayes, en reprochant si souvent à Gray, de « s'attacher trop minutieusement à des caractères de coquille de la plus faible valeur », et en lui conseillant « de rechercher le scalpel à la main dans l'organisation des animaux, des caractères coïncidant à ceux de la coquille (5) », Deshayes, oubliait qu'il était avant tout Paléontologiste; et que, dans le groupement des fossiles, le scalpel n'est d'aucun secours. Gray, sans aucun doute, a trop souvent exagéré ses coupes génériques, et plusieurs doivent être écartées, il n'en est pas moins vrai, que pour la

(1) *Hist. nat. des environs de Nice*, 1826.
(2) *Observ. on the Chitonidæ.* (*Zool. Journ.*, vol. V, 1835).
(3) *On the gener. of fam. Chiton* (*Proc. Z. S. of London*. Part. XV, 1847).
(4) Gérard, article Genre, *Dict. Hist. nat.*, d'Orbigny, 2ᵉ édit., t. VI, p. 323.
(5) *Descr. An. s. Ver.*, 1864, t. II, p. 190.

classe dont nous nous occupons, la plupart de ses appréciations sont fondées ; de Blainville, auquel le scalpel était familier, les avait avant lui entrevues.

« Il faut, écrivait Carpenter en 1874 (1), étudier les corrélations entre les caractères extérieurs, et les caractères anatomiques de la dentition, des branchies, de l'anus, etc., qui fourniront d'utiles divisions dans la classification du groupe difficile des Chitons. »

A l'exemple de Deshayes, nous avons voulu nous rendre compte de leur organisation et loin de voir dans la majeure partie des genres de Gray, une « uniformité d'organisation constante (2) », nous y avons, au contraire, trouvé des différences fondamentales.

Les caractères extérieurs, les seuls dont nous ayons à nous préoccuper ici, sont tout aussi tranchés chez les espèces éteintes, que chez les espèces vivantes, et nécessitent comme pour ces dernières, leur division en plusieurs groupes.

Salter et Gray, en parlant des Chitons fossiles, n'ont fait qu'entrevoir l'utilité de ces distinctions. Le premier en créant le genre *Helminthochiton*, le second le genre *Gryphochiton*, se sont mépris sur les véritables affinités des types, en confondant sous une même appellation des espèces étrangères les unes aux autres ; la connaissance incomplète des espèces vivantes, ou de fausses interprétations dans la comparaison de ces espèces, devait forcément entraîner cette méprise, dont nous aurons à citer de fréquents exemples.

La plupart des paléontologues Anglais, Allemands et Belges, tout en se bornant à inscrire leurs espèces dans le grand genre Linnéen, sont tombés dans les mêmes erreurs, lorsqu'ils ont cherché les liens qui les unissent aux types actuels ; quelques-uns sont allés jusqu'à décrire comme Chitons, des valves isolées pyramidales et patelliformes, et Kirkby entre autres (3),

(1) *On the generic affinities of New England Chiton* (*Ann. and mag. nat. Hist.*, vol XIII, 4ᵉ série, p. 119).

(2) *Loc. cit.*, p. 190.

(3) *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, vol. XV (1859), p. 607 et s.

n'a pas hésité à affirmer leur identité complète avec les *Chitonelles* (*Cryptoplax*) des mers polynésiennes.

Le même naturaliste, adoptant la manière de voir de King (1) et de Howse (2), considère le genre *Metoptoma* de Phillips (3), comme établi sur des valves postérieures de Chitons. Nous n'insisterons pas sur les différences fondamentales existant entre ces valves et le genre de Philipps, nous y reviendrons en décrivant les espèces, nous ferons seulement remarquer à quelles conséquences entraînent certaines idées préconçues, lorsque l'on voit King lui-même, après avoir décrit son *C. Loftusianus* Permien, du type *Chiton* le plus classique, si l'on peut s'exprimer ainsi, comparer sa valve inférieure à la valve patelliforme d'un *Metoptoma* et Kirkby déclarer (4) que la présence dans les mêmes gisements, de Chitons et de coquilles patelliformes, implique forcément la proche parenté des uns et des autres.

Dans le classement de nos *Polyplaxiphores* fossiles, laissant comme nous l'avons dit précédemment, ces formes problématiques parmi les espèces douteuses, tout en donnant pour chacune d'elles les raisons qui nous portent à les rejeter, nous suivrons la méthode adoptée par les imitateurs de de Blainville, comme étant la plus rationnelle ; et lorsque parfois nous serons obligé de proposer à notre tour des divisions nouvelles, nous ne le ferons qu'après avoir constaté l'uniformité des caractères sur un grand nombre d'échantillons et les avoir comparés à une série d'environ 400 espèces vivantes, représentées par plus de 6000 individus.

Nous venons d'indiquer dans quelle voie défectueuse les paléontologues se sont faussement engagés, nous allons maintenant étayer ces assertions par quelques preuves.

(1) *Ann. and mag. nat. Hist.*, vol. XIV, 1844, p.

(2) *Trans. of the Tyneside nat. Fiedclub*, vol. III, p. 272.

(3) *Ill. Geol. of Yorkshire*, part. II. *The mout. Limest. District.*, 1836.

(4) *Loc. cit.*, p. 607 et suiv.

§ III. — Comparaison des types vivants et fossiles.

Les *Polyplaxiphores* fossiles peuvent être partagés en deux ca égories distinctes, ceux propres aux formations paléozoïques, ceux provenant des dépôts que, pour la commodité de la discussion, nous appellerons momentanément récents.

La presque similitude de ceux-ci avec les espèces actuelles, ne peut être mise en doute et n'a été du reste le sujet d'aucune controverse, nous n'en parlerons pas; il n'en est plus de même pour ceux de la première catégorie.

Tous les auteurs sont unanimes pour démontrer l'identité des Chitons paléozoïques, avec les Chitonelles vivantes.

Le genre *Chitonellus* Lamck, qui doit faire place à celui de *Cryptoplax*, établi antérieurement par de de Blainville, a été caractérisé par Lamarck (1) de la façon suivante : « *Dorsi medio testa plurivalvi per longiludinem instructo, valvis alternis, plerisque longitudinalibus, extremitatibus inter se tæniatim subcoadunatis.* »

Prises isolément, les valves des *Criptoplax*, affectent une forme longuement elliptique; elles sont allongées, étroites, aiguës, légèrement convexes en dessus; les apophyses articulaires inclinées de chaque côté, à angle très aigu, sont allongées, droites, bifurquées et pointues en avant, séparées par un espace également aigu, en un mot, la valve et ses apophyses représentent une flèche barbelée du type le plus allongé.

Dans les espèces paléozoïques, deux formes dominent; le *C. priscus* Munst. d'une part, le *C. subgemmatus* Kon. de l'autre, peuvent être pris comme types de ces formes.

Les valves du *C. priscus*, sont trapézoïdales, légèrement concaves en avant, anguleuses et fortement mucronées en arrière, à aires à peine distinctes, les latérales ornées de lignes concentriques d'accroissement, les médianes couvertes de poncticu-

(1) *Hist. nat. Ann. s. Ver.*, t. VIII, p. 480.

lations; les apophyses sont courtes, étroites, très espacées et situées en côté.

Chez le *C. subgemmatus*, les valves sont rhomboïdales, mucronées, sans aires distinctes; couvertes de granulations; les apophyses sont larges, robustes, arrondies et fortement écartées.

Aucune comparaison, on le voit, n'est possible entre ces deux types et les Chitonelles.

En considérant, au contraire, les valves des *Schizochiton*, trapézoïdales, allongées, carénées, aiguës en arrière, à aires peu distinctes, à surface sculptée, et à apophyses étroites, courtes, arrondies en côté; en examinant celles des *Acanthochites*, polygonales, mucronées, cordiformes en arrière, sans aires bien distinctes, couvertes de granulations, à apophyses larges, arrondies, largement écartées, l'analogie du *C. priscus* avec les *Schizochiton*, et du *C. subgemmatus* avec les *Acanthochites*, est manifeste.

Nous avions un instant pensé que les auteurs en assimilant aux Chitonelles, des espèces aussi différentes, avaient eu peut-être en vue ces mêmes *Acanthochites*, mais toute incertitude cesse, lorsque Kyrkby cite le *C. oculatus* Q. et G. et qu'il montre le grand rapport (*the strong agreement*) des uns et des autres (1).

Salter, le seul qui ait compris les affinités de certaines espèces Carbonifères avec les *Schizochiton*, en les classant dans son tableau des espèces connues à son époque, dans la section 2 des *incisus;* Salter qui inclinait à voir dans la forme du *subgemmatus*, des caractères suffisants pour l'ériger en genre, a cependant lui aussi méconnu ses véritables rapports, en classant les espèces appartenant à ce groupe dans sa section 3 et en les comparant aux Chitonelles (2).

Le large développement des apophyses destinées à soutenir chaque valve dans une position fixe *quoique isolée* : « Isolation

(1) *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of Lond, loc. cit.*, p 607.
(2) Salter, *loc. cit.*, p. 52.

of plates and large processes of insertion (1), » tel est l'unique caractère auquel tous les paléontologues reconnaissent les Chitonelles.

Nous venons de démontrer l'absence complète de ce caractère.

La position isolée des valées a été tout aussi mal interprétée; *douze espèces* de Chitonelles et *soixante et un individus* de ces espèces sont sous nos yeux, toutes à l'exception des *C. fasciatus* Q. et G. et *oculatus* Q. et G., ont les valves imbriquées, et même ces deux espèces n'ont de réellement isolées que les trois valves postérieures.

Le genre *Cryptoplax* (*Chitonellus*), doit donc être rigoureusement proscrit, dans la comparaison des espèces fossiles jusqu'ici connues, et il faut s'adresser à d'autres genres pour trouver les analogies cherchées; nous venons d'indiquer ceux sur lesquels doit se porter plus particulièrement l'attention, nous les examinerons avec plus de développement, en étudiant les espèces, voyons d'abord sur quelles bases certains observateurs se fondent, pour déterminer ces espèces.

§ IV. — Détermination des espèces.

Qu'il s'agisse de Chitons ou de toute autre espèce fossile, les difficultés de détermination sont les mêmes; elles dépendent, personne ne l'ignore, de la conservation plus ou moins parfaite des échantillons, et nous n'en parlerions pas, si M. le baron de Ryckholt, dans le but de rendre ces déterminations plus faciles, n'avait émis sur la coquille des Chitons des appréciations inacceptables, et posé des lois basées sur des théories purement imaginaires.

En général, chaque valve intermédiaire de Chiton se partage en trois régions ou aires : une médiane et deux latérales.

« Les aires latérales, dit M. de Ryckholt (2), sont presque

(1) Kirkby, *loc. cit.*
(2) *Résumé géol.*, *loc. cit.*, p. 39.

toujours raboteuses, tandis que l'aire médiane est lisse ou infiniment moins rude. »

Nous observerons en premier lieu : que l'auteur pose comme règle générale ce qui en réalité est une exception. Souvent en effet, sinon toujours, aux profondes sculptures des aires latérales, correspondent sur l'aire centrale, des sculptures ordinairement de formes différentes, mais tout aussi accusées; très souvent aussi, les aires latérales sont entièrement lisses, tandis que l'aire centrale est profondément sculptée ; souvent encore, les aires bien distinctes, ne portent aucune sorte d'ornementation, les stries concentriques d'accroissement ne peuvent être considérées comme telles. En choisissant au hasard quelques exemples parmi nos nombreux spécimens, nous citerons dans la première catégorie : les *Gymnoplax squamosus* Lin., *Siculus* Gray, *granosus* Fremb. ; *Olivaeus* Sow., *cymolius* Reeve, *Acanthopleura spinosa* Brug.; dans la seconde les *Gymnoplax concentricus* Reeve, *Tonicia Chilensis* Fremb., *truncata* Sow., etc., etc., Dans la troisième enfin les *Gymnoplax marmoratus* Chem., *Tulipa* Q. et G., *Tonicia lineata* Wood., etc., etc., etc.

« L'aire médiane de chaque valve, continue M. de Ryckholt, mesure exactement toute l'étendue qui, pendant les diverses périodes de l'accroissement de l'animal a été successivement cachée par elle (1). »

Cette loi donnée comme immuable, est détruite par la simple observation. En effet, l'aire médiane des valves quel que soit leur dégré d'imbrication entre elles, quel que soit l'âge du Chiton, n'est jamais recouverte ; et le fût-elle, nous nous demandons comment le bord postérieur d'une valve prise isolément, à contours droit, concave, arrondi, onduleux, ou faiblement aigu suivant les espèces, pourrait donner à l'aire médiane de la valve sur laquelle il repose, une forme *invariablement triangulaire*, dans toutes les espèces *à aires distinctes*?

M. de Ryckholt, il est vrai, nous enseigne que les deux aires

(1) *Loc. cit.*, p. 40.

latérales sont limitées par une côte « reproduction exacte de celle qui limite le bord postérieur de la valve qui précède (1) », ce qui n'est pas, « et que cette côte est produite par le refoulement de la matière calcaire, tendant à se déposer sur l'air médiane pendant l'accroissement de l'animal, mais que le bord de la valve superposée, a arrêté et forcé de se mouler sur elle. »

Pour accepter une semblable théorie, il faudrait qu'elle fût étayée par des preuves, or M. de Ryckholt n'en donne pas! En supposant, même un instant, qu'elle puisse être applicable à certaines espèces, elle serait impossible pour un nombre considérable d'autres. Dans tous les *Acanthochites*, les *Amycula*, les *Schizochiton*, etc., où les valves sont fortement imbriquées, il n'existe pas d'aires latérales, la surface tout entière est constamment couverte de granulations ou de sculptures profondes; comment se fait alors le prétendu dépôt de matière calcaire, pourquoi n'y a-t-il pas d'aires limitées par une côte, en vertu de quel phénomène, deux coquilles identiques s'accroissent-elles différemment?

Nous savons que pour expliquer l'absence d'aires latérales et la présence de sculptures sur la surface entière des valves, M. de Ryckholt se retranche derrière les Chitonnelles à valves distantes, argument impropre à résoudre la question; car nous avons montré comment cette séparation des valves doit être considérée, et M. de Ryckholt n'ignore pas, sans doute, que les Chitonnelles ne ressemblent en rien aux types que nous lui opposons.

Ces quelques objections, que nous ne pouvions passer sous silence, suffisent pour démontrer le peu de fondement des théories du paléontologue belge, nous ne discuterons pas l'impossibilité de leur application à la détermination des espèces, nous ajouterons simplement : que lorsqu'on étudie une valve de Chiton fossile, si cette valve n'est pas entière, si ses ornements ont été détruits, si ses apophyses sont absentes, elle

(1) *Loc. cit.*, p. 40.

devra être invariablement écartée, jusqu'au jour ou d'autres découvertes viendront la compléter, parce que dans sa forme, dans ses sculptures, résident les seuls caractères spécifiques propres à la distinguer ; parce que, contrairement à l'opinion de M. de Ryckholt (1), l'épaisseur du test, les impressions musculaires (non pas invariables, mais polymorphes chez le même sujet, les espèces vivantes le démontrent), l'angle dièdre des valves, fussent-elles entières, invoqué comme caractère fixe, dépendant du mode d'accroissement de la coquille, varient suivant les individus et ne peuvent être d'aucun secours pour une détermination rigoureuse.

§ V. — Distribution des Chitons dans le temps.

L'apparition des Chitons remonte presque aux premiers débuts de la période paléozoïque.

Leurs formes, à ce moment, ne possèdent pas encore dans toute leur pureté, le facies spécial à la majorité des espèces actuelles, dont les mers Tertiaires nous fourniront surtout de fréquents exemples, elles se montrent sous un aspect que Carpenter (2) qualifiait improprement d'anormal, mais qui, pour nous, constitue le type ancestral de certains genres, dont le centre d'habitat est plus particulièrement circonscrit de nos jours aux côtes d'Australie et des îles de l'Archipel Polynésien.

Carpenter, en établissant deux divisions dans sa famille des *Chitonidæ* : « 1° articulata or perfect, 2° non articulated or imperfect », et en classant dans cette seconde catégorie les espèces Carbonifères, consacrait l'erreur de ses devanciers. Comme eux il les assimilait aux Chitonnelles, comme eux aussi il laissait de côté pour les besoins de sa théorie les caractères fondamentaux des espèces.

Quoi qu'il en soit, dès l'époque Silurienne inférieure, les Chitons se montrent presque identiques aux espèces du genre

(1) *Loc. cit.*, p. 42.
(2) *Rep. Brit. ass.* 45, *Th. meeting*, p. 101.

Cryptoconchus Blainv. Leur valves sont lisses, profondément échancrées en arrière ; elles étaient évidemment complètement recouvertes par le manteau, contrairement à l'opinion de Salter (1), qui du reste se contente d'émettre le fait, sans donner les raisons pour lesquelles il l'adopte.

Rares dans le Silurien, de même que dans les couches Dévoniennes, les Chitons deviennent plus fréquents à la période Carbonifère. Les valves ne sont plus divisées en arrière, mais anguleuses, fortement mucronées, tantôt trapézoïdales, tantôt rhomboïdales ou cordiformes, plus ou moins chargées d'ornements, et il est impossible de méconnaître les liens qui les unissent d'une part, aux *Schizochiton*, de l'autre aux *Acanthochites*, parfois de dimensions considérables.

Aux époques du Zeischten, du Lias, de la grande Oolite, des modifications de plus en plus grandes se sont successivement opérées, et malgré certains caractères propres, les espèces apparaissent presque semblables aux types les plus communs de nos rivages.

La période Crétacée tout entière paraît s'être écoulée sans laisser de traces de la famille. Faut-il en inférer, avec M. de Ryckholt (2), « qu'à partir de cette époque les Chitons se sont *éteints* pour ne plus reparaître qu'avec les terrains « *Pliocéniques?* » Évidemment non ! Des recherches attentives viendront certainement combler cette vaste lacune, car il n'est pas permis de supposer, qu'après avoir été relativement fréquents dans les formations antérieures, les *Chitons* aient complètement disparu dans les couches Crétacées, pour renaître avec une intensité plus grande dans les dépôts Tertiaires.

Les genres, les familles, suivent les mêmes règles générales que les espèces elles-mêmes, une fois éteintes elles ne reparaissent plus !

Les espèces vivantes du groupe des Chitons, descendent de types antérieurs par voie de filiation naturelle lente et progres-

(1) *Loc. cit.*, p. 42.
(2) *Loc. cit.*, p. 38.

sive ; ces primitifs représentants de la classe se sont perpétués à travers la série entière des âges et ont donné naissance, tout à la fois, à des formes modifiées et à des formes anciennes, reproduites sans modification.

On trouve ainsi dans les Chitons fossiles, quatre types fondamentaux ayant leurs analogues vivants :

Au type Silurien, correspondent les *Cryptoconchus* des rivages de la Polynésie.

Les types du Divonien et du Carbonifère rappellent d'une part les *Schizochiton* d'Australie et de la Nouvelle-Zélande ; de l'autre les *Amycula* et les *Acanthochites* Néo-Zélandais et des mers tropicales.

Le type Tertiaire enfin, embrasse dans son ensemble les formes si nombreuses, indifféremment distribuées dans la totalité des mers du globe.

Nous venons de résumer dans cet exposé rapide, l'ensemble des connaissances acquises sur les Chitons fossiles, nous avons cherché à combattre des opinions, selon nous entachées d'erreurs, à l'aide de preuves dont le contrôle est facile pour tous, dans nos riches collections du Muséum ; nous aurons l'occasion de les combattre encore dans le cours de cette étude, avec d'autant plus d'insistance, que les erreurs, surtout quand elles émanent de savants autorisés, se propagent et se perpétuent sans discussion, comme nous l'avons déjà dit et démontré ailleurs.

Si à l'aide de ces recherches multiples, nous parvenons à combler une faible portion des nombreuses lacunes dont nos cadres Zoologiques et Paléontologiques sont remplis, notre tâche n'aura pas été infructueuse.

Nous allons donc aborder l'étude des *restes* de Chitons jusqu'ici connus ; qu'il nous soit permis auparavant, d'adresser un témoignage de reconnaissance aux personnes qui ont bien voulu nous aider dans notre travail, en nous apportant les matériaux qu'elles pouvaient posséder.

Que nos savants confrères MM. le Dr Fischer, Poirier, Sta-

nislas Meunier au Muséum, M. Munier Chalmas à la Sorbonne veuillent bien recevoir nos remerciements pour leur bienveillante obligeance; nous remercions également M. le Dr Bezançon de nous avoir communiqué un nombre considérable d'échantillons provenant de sa riche collection et de nous avoir fait ouvrir les portes de l'École des mines.

Nommons encore M. le commandant Morlet, M. le marquis de Raincourt, M. Waltebled et nos excellents amis MM. Benoist et Dulignon (de Bordeaux); MM. de Boury, Bourdot et de Morgan, qui tous nous ont généreusement confié leurs types, et dont quelques-uns ont bien voulu déposer dans les galeries du Muséum des spécimens de leurs espèces les plus intéressantes.

ÉNUMÉRATION ET DESCRIPTION DES ESPÈCES

TERRAINS PALÉOZOIQUES

FORMATION SILURIENNE

Silurien inférieur. — Groupe de Caradoc et calcaire de Wolhope. — Llandeilo flags. — Caradoc sandstone. — Black river (Buff Limestone). — Silurien d'Orbig. (*Pro parte.*)

Gen. HELMINTHOCHITON, Salter.

Testa elongata, carinata; valvis subquadratis, antice obtuse angulatis, postice intense emarginatis, tenuiculis, lævibus; areis non perspicuis.

Le peu d'épaisseur des valves, leur forme quadrangulaire, l'angle obtus de leur bord antérieur et l'échancrure profonde du bord postérieur, caractérisent nettement le genre *Helminthochiton*. M. de Koninck, dans son résumé paléontologique, (*Bull. Ac. Roy. Sc. Lett.*, Bruxelles, t. III, 2e sér., p. 163) déclare que ce genre ne se distingue par aucun caractère essentiel; loin de partager cette opinion qui ne nous paraît pas fondée, nous adoptons le genre de Salter, mais seulement, pour l'espèce Silurienne, de profondes différences ne permettant pas de classer sous ce nom, les types du Devonien et du Carbonifère.

1. — **Helminthochiton Griffithii.**

HELMINTHOCHITON GRIFFITHII, Salter. *Descr. Chit. from. the Silur. Rocks. Quart. Journ. Geol. Soc. London*, p. 51 et p. 49, fig. 6.

Griffith, *A synop. of silur. foss. of Irland. add.* p. 71, pl. V, fig. 5, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.

H. — Testa elongata, carinata; valva antica, elliptica, antice rotundata, postice emarginata, 4-5 lineis radiantibus striata, concentrice lineolata; valvis intermediis subquadratis, lævissimis, antice obstuse angulatis, postice emarginatis; valva postica?

Long., 0,056. Lat. 0,008.

Hab., *Coolin. Galway* (*Irlande*).

Salter donne son espèce comme voisine des espèces du groupe des *incisus;* de plus, il affirme que les écailles n'étaient pas recouvertes par le manteau.

Si l'on examine en premier lieu les *Schizochiton incisus* et *alatus* Sow., on voit que les valves n'ont aucun rapport avec celles de l'*H. Griffithii.* Dans les *Schizochiton* en effet, elles sont clipéïformes, oblongues, tronquées en avant, fortement mucronées en arrière. En second lieu, en comparant l'espèce au *Cryptoconchus porosus* Blain., on constate une identité presque parfaite. Chez l'un comme chez l'autre, la valve antérieure est elliptique, ornée de cinq stries rayonnantes et de lignes d'accroissement concentriques; les valves médianes obtusément carénées, sont quadrangulaires, fortement échancrées en arrière, très faiblement creusées en avant, sans aires bien accusées et entièrement lisses.

Cette comparaison permet d'affirmer que les valves étaient recouvertes par le manteau, comme dans les *Cryptoconchus.* Dans les *Chitons* en général, l'ornementation des valves est constante chez les espèces à valves libres et manque toujours chez celles à valves cachées. Les *Cryptoconchus* Blain., les *Cryptochiton* Gray, sont dans ce cas; d'où cette loi absolue : *la sculpture des valves est en raison directe du degré d'émersion de ces valves en dehors du manteau.*

Il faut donc classer les *Helminthochiton* Siluriens, à côté des

Cryptoconchus actuels, dont ils représentent la souche ancestrale.

Spec. incertæ.

? Chiton Canadensis, Billings, *Decad. of Canad. foss.*, III and IV, 1859.

Cette espèce décrite par Billings, d'abord comme un *Metoptoma*, puis comme un *Chiton*, doit être seulement citée, car l'indécision même de l'auteur empêche de lui assigner une place quelconque.

Silurien supérieur. — Groupe du Ludlow supérieur. — Calcaire de Wenlock. — (Calcaire de Dudley, *auctor.*) Ottava River. — Murchisonien d'Orbig. (*Pro parte*).

Spec. incertæ.

? Chiton Grayanus de Kon. Sur deux espèces Silur. du genre Chiton. *Bull. Acad. roy. sc. lett.*, Bruxelles, t. III, 2e série, p. 197, pl. I, fig. 1, *a*, *b*, *c*.

L'échantillon incomplet et déformé par la pression, sur lequel M. de Koninck a établi son *C. Grayanus*, nous engage à le réunir aux espèces problématiques. L'arrêt de développement que l'auteur indique « au milieu de la croissance de l'animal », l'absence d'apophyses, suffisent à légitimer nos doutes. Salter, qui connaissait l'échantillon déposé dans la collection de Gray, avait cru y reconnaître les restes d'un Crustacé. M. de Koninck rejette cette supposition (*loc. cit.*, p. 198), sous prétexte que Salter ayant décrit déjà un Chiton Silurien, aurait dû reconnaître son espèce. L'objection ne nous paraît pas concluante. Quoi qu'il en soit, en supposant pour un instant que le *C. Grayanus* dût être considéré comme faisant partie des *Polyplaxiphores*, ce n'est pas du *C. priscus* Munst. dont il se rapprocherait, comme le veut M. de Koninck, mais bien du *C. Griffithii* Salt. Dès lors, dans la restauration hypothétique de l'animal (*loc. cit.*, *l.* pl. I, *j*, 1, *d*) la valve antérieure ne devrait pas être arrondie, mais allongée et elliptique, comme chez ce dernier.

Hab. *Environs de Dudley.* — Découvert par Gray et Fletcher.

? CHITON WRIGHTIANUS de Kon., *loc. cit.*, p. 199, pl. I, fig. 2, *a*, *b*, *c*.

Les deux valves inscrites sous le nom de *C. Wrightianus* (pl. I, fig. 2, *a*.) n'offrent aucune analogie avec les Chitons. Malgré la description de M. de Koninck, nous ne pouvons y découvrir ni aires centrales, ni aires latérales; la prétendue carène médiane bien prononcée manque également. De plus, l'absence d'apophyses et les nombreuses sinuosités du bord antérieur suffisent pour l'éloigner du groupe dans lequel le paléontologue belge l'a placé.

Quant à sa ressemblance avec le *C. Loftusianus* King, elle est complètement inadmissible. Nous verrons, en effet, que cette espèce est presque identique aux types actuels, et qu'il est par conséquent impossible d'établir entre l'échantillon Silurien et l'espèce Permienne, l'ombre même d'une comparaison (1).

HAB. *Environs de Dudley.* — Découvert par Gray et Fletcher.

FORMATION DEVONIENNE.

DEVONIEN MOYEN. — MIDLLE OLD RED-SANDSTONE. — GROUPE DE GIVET. — STRINGOCEPHALE LIMESTONE. — LUDLOW VILLE SCHALLES. — DEVONIEN d'Orbig.

Gen. GRYPHOCHITON, Gray.

Testa angusta, oblonga carinata; valvis trapezoidalibus, antice paululum emarginatis, postice angulosis, intense rostratis, rostro acuto, introrsum inflexo; areis lateralibus vix perspicuis, sulcis concentricis, plus minus ve ornatis; areis centralibus undique puncticulatis, vel lineis sculptis; valva antica rotundata; postica sub orbicularis, ad marginem retorta, umbonata; apophysibus brevibus, rectis, angustis.

L'année même ou Salter créait son genre *Helminthochiton* pour les *Chitons* paléozoïques, Gray proposait pour ces

(1) L'opinion que nous nous étions formée sur le *C. Wrightianus* de Kon. est confirmée par un travail dont nous avons connaissance au dernier moment. H. Woodward, dans le *Quart. Journ. of Geolog. Soc. of London*, vol. XXI, 1865, décrit p. 486 et pl. XIV, fig. 1, *a*, *i*, plusieurs valves du *C. Wrightianus*, qu'il démontre appartenir à un *Cirripède*, pour lequel il propose le genre *Turrilepas*. Le prétendu Chiton de M. de Koninck devient dès lors le *Turrilepas Wrightii* Woodw. (*Note ajoutée pendant l'impression*.)

mêmes espèces le genre *Gryphochiton*. Nous avons déjà vu que l'un et l'autre ont leur raison d'être, et nous avons expliqué de quelle façon ils devaient être compris ; le genre *Gryphochiton*, bien distinct de celui de Salter, offre une grande analogie avec les *Schizochiton*. Chez les uns comme chez les autres la valve antérieure est arrondie, à fortes stries rayonnantes ; les valves médianes sont polygonales, plus longues que larges, à bord antérieur droit, ou faiblement concave, à partie postérieure mucronée, à apophyses droites, espacées, elliptiques.

Les aires latérales sont peu marquées, l'ornementation est presque la même.

Les seules différences appréciables consistent : dans une disposition plus anguleuse et plus carénée des valves des *Gryphochiton*, dans la forme en bec crochu du mucron postérieur, dans la petitesse relative des apophyses d'insertion et dans le développement plus considérable des stries concentriques d'accroissement, régnant sur toute la surface des valves ; dans l'ornementation moins accusée et consistant, plutôt en granulations qu'en stries obliques ou onduleuses.

Selon toute probabilité, les valves des *Gryphochiton* comme celle des *Schizochiton*, devaient avoir leur partie externe en partie cachée par les bords d'un manteau large, corné et plus ou moins échancré postérieurement.

Nous considérons le genre de Gray comme l'ancêtre des *Schizochiton* actuels.

2. — Gryphochiton corrugatus.

CHITON CORRUGATUS. Sandb. *Die verst. des. Rhein. Schicht. in Nassau* (1850-1856), p. 238, tab. XXVI, fig. 22.

Chiton subgranosus Sandb., *Neuss. Jharb. fur miner. u. Geol.* (1842), p. 399.

Chiton priscus Sandb., *non* Munst. *Neuss. Jharb. fur miner. U. Geol.* (1841), p. 240.

Chiton Sandbergianus de Ryckh. *Résumé géol. sur le G. Chiton. Bull. Acad. Roy. sc. lett.*, Bruxelles, t. XII, 2e part. (1845), p. 399, n° 11.

G. — Testa?... valvis intermediis carinatis, fere quadratis, antice emarginatis, postice umbonatis, costis concentricis corrugatis, ad aream dorsalem sinuatis,

attenuatis, sæpeque evanescentibus ad marginem arearum lateralium, valde proeminentibus, ornatis.

Long. 0,075. Lat. 0,027.

Hab. *Vilmar, Nassau.*

Le nom de *C. subgranosus* sous lequel Sandberger avait d'abord décrit l'espèce, a été plus tard changé par lui en celui de *corrugatus* pour des raisons qu'il ne fait pas connaître.

Le *C. priscus* Sandb., identique selon nous au *corrugatus* et rapporté par Sandberger à l'espèce de Munster, provenant du Carbonifère, a reçu de M. de Ryckholt le nom de *Sandbergianus*, parce que, dit-il (*loc. cit.*, p. 36, 37), la même espèce ne peut se trouver dans deux terrains aussi tranchés.

Nous ne chercherons pas à réfuter cette proposition un peu trop absolue, en invoquant l'opinion de Lyell, d'après lequel une étroite connexion existe entre les fossiles du Dévonien et du Carbonifère (*Principes de géol.*, t. II, p. 180, 6me édit.), nous constaterons seulement que l'espèce nommée par M. de Ryckholt, bien qu'elle lui paraisse douteuse (*loc. cit.*, p. 399), se différencie du *C. priscus* Munst., non pas seulement par ses aires latérales « plus lamelleuses », mais par la forme plus large, moins polygonale des valves, et par les réticulations profondes de l'aire médiane.

Nous considérons comme appartenant à l'espèce, les quatre valves figurées réunies par Sandberger, (*loc. cit.*, fig. 22, *s*) ; la vale antérieure (fig. 22, *a*) ne ressemble en rien à celle d'un Chiton telle qu'elle est représentée ; elle pourrait être considérée comme un *Conchorhynchus* Blain.

Quant à la valve postérieure (fig. 22, *c*), tout porte à croire qu'elle a dû faire partie d'un *Orbicula* Cuv. ou de tout autre genre voisin.

Spec. incertæ.

? Chiton sagittalis Sandb., *Die verst. des Rhein.*, *loc.*, *cit.*, p. 239, tag. XXVI, fig. 23-23, *a*.

? *Chiton fasciatus* Sandb., *Jahrb. fur min.*, 1842, *loc. cit.*, p. 399.

Décrit d'abord par Sandberger, sous le nom de *fasciatus*, le *C. sagittalis* se présente sous un aspect tellement anormal,

que toute comparaison avec une valve de Chiton est impossible.

Sa forme en fer de lance, ce que Sandberger appelle l'aire centrale, simulant une longue gouttière divisée longitudinalement par une côte épaisse et saillante, les deux côtés latéraux également marqués d'un profond sillon, bordé par une côte épaisse, grossièrement écailleuse, sont autant de caractères éminemment étrangers aux Chitons soit fossiles, soit vivants.

Si une comparaison était possible, il faudrait la chercher dans le scutum d'un genre voisin des *Lepadidæ* ou dans le septum d'un *Cyrtina* (1).

Hab. *Vilmar*, *Nassau*.

? Chiton cordiformis Sandb., *New Jahrb. fur. miner. U. Geol.*, (1845), p. 139.
Bellerophon expansus Sow. Ræmer, *Die. veist. des. Harzgeb*, (1843), p. 32, pl. IX, fig. 5, *a*, *b*.

Malgré l'autorité de Pictet (*Traité de Paléont.*, t. III, p. 300, 1845), nous considérons comme devant disparaître de la liste des Chitons le *C. cordiformis* Sandb., dont la forme confirme l'opinion de Rœmer, qui l'eut certainement classé dans la famille, tout aussi bien que son hypothétique *C. lævigatus*, si des caractères par trop tranchés, ne lui en avaient démontré l'impossibilité.

Hab. *Grund*.

? Chiton spec. Richter, *Das Thüringische schiefergebirge. Zeitschrift der deuts Geol. Gesseeschaff*, p. 389.

Dans une longue liste d'espèces Devoniennes, Richter cite sans le nommer un Chiton provenant du *Pflanzen Sandstein*;

(1) M. Œhlert (*loc. cit.*, p. 17), à la suite de son *Sagmaplaxus Sartacensis* déjà cité, décrit le *C. sagittalis* Sand. qu'il considère comme type d'un genre nouveau auquel il donne le nom de *Beloplaxus*. Ce genre comme le précédent appartiendrait selon M. Œhlert, à la famille des *Pileopsidæ*. Tout nous porte à maintenir notre manière de voir et à considérer les *Baloplaxus* et *Sagmaplaxus* comme devant faire partie du groupe des *Lepadidæ*. (*Note ajoutée pendant l'impression.*)

nous en parlons ici, seulement pour mémoire, l'auteur n'ayant donné ni description ni figure.

Il en est de même pour une autre espèce innommée du Devonien de Plymouth, dont nous ne trouvons qu'une vague indication dans le *Thesaurus Devonico Carboniferus* de Bigsby (p. 80) et dans le IV[e] volume des mémoires du *Geological Survay*.

DEVONIEN SUPÉRIEUR. — UPPER OLD RED SANDSTONE. — GROUPE PILTON. — PSAMMITES DU CONDROS. — YELLOW SANDSTONE.

Spec. incertæ.

? CHITON LÆVIGATUS Rœmer, *Beitr. Zur. Geol. Kent. des N. W. Lich. Harzgeb. in Dunker and Meyer. Beitr. Zur naturg. der Worwelt.* (1855-1858), p. 36, tag. VII, fig. 8.

Cette prétendue espèce acceptée par M. de Koninck (*Bull. Ac. Roy. sc. let.*, Bruxelles, t. III, 2[e] sér., p. 322) ne possède aucun caractère des Chitons. Son aspect franchement patelliforme, son sommet tronqu étourné en arrière, ses stries d'accroissement imbriquées, le manque d'apophyses, doivent faire considérer l'échantillon comme une espèce du groupe des *Metoptoma*.

Hab. *Environs de Grund.*

? CHITON TUMIDUS Kon., *Sur deux espèces du G. Chiton. Bull. Acad. Roy. sc. let.*, Bruxelles, t. III, 2[e] série, p. 192.
? Chiton spec. Rœmer, *loc. cit.*, pl. VII, fig. 9, *a, b*.

Le *C. tumidus* établi par M. de Koninck, sur une espèce figurée sans nom par Rœmer, n'est autre chose qu'une valve de *Spirifer*, peut-être de *Leptena*.

FORMATION CARBONIFÈRE.

CARBONIFÈRE INFÉRIEUR. — GROUPE DE TOURNAY ET VISÉ. — MOUTAIN LIMESTONE. — KIESELSCHIEFER ET JUNGER GRAUWACHE. — YELLOW SANDSTONE. — UPPER COAL MEASURES. — ANTHRAXIFÈRE (D'Omalius d'Halloy).

Gen. GRYPHOCHITON, Gray.

3. — **Gryphochiton priscus.**

CHITON PRISCUS Munst. *Beitr. Zur. Petref. Kunde* (1839), *p.* 38-60, pl. XII fig. 4, *a, b, c.*.— De Koninck, *Descr. an. foss. Carbon. Belg.* (1842-1844), p. 321, pl. 23, fig. 1, *a, b, c. d.* — De Ryckholt, *Résum. Géol.* gen. Chiton. *Bull. Ac. Roy. sc. let.*, Bruxelles, t. XII, 2e partie, p. 53. pl. III, fig. 1, 9.— D'Eichwald, *Lethæa Rossica*, t. I, p. 1093 (1860).

Chiton Nervicanus Ryckh., *loc. cit.*, p. 47, pl. II, fig. 7, 9.

Chiton Mempiscus Ryckh., *loc. cit.*, p. 48, pl. II, fig. 5.-10.

Chiton Turnacianus Ryckh., *loc. cit.*, p. 54, pl. II, fig. 1, 4.

G. — Testa elongata, angusta carinata; valva antica semi circularis, radiatim sulcata; valvis intermediis elevatis, subpolygonatis, antice paululum emarginatis, lateriter rectis, postice intense umbonatis, umbone rostrato, acuto, introrsumverso; areis lateralibus plus minusve lamellis concentricis imbricatim dispositis ornatis; centralibus undulatim striis densis tenuissimis, vel sulcis sculptis; valva postica subelongata, umbonata, umbone obtuso, plerumque prealto, retorto.

Long. 0,090. Lat. 0,020.

Hab. *Argiles de Tournay, Belgique.* — *Borowitschi, bords de la rivière Prikscha,* Russie (d'Eichwald). M. P.

En étudiant les échantillons du Muséum et de l'École des Mines, d'après les descriptions de M. de Ryckholt, nous ne trouvons dans les *C. Nervicanus*, *Mempiscus* et *Turnacianus* ancun caractère propre à les différencier du *priscus*.

L'étroitesse, l'élongation plus ou moins grande des valves, une carène tantôt aiguë, tantôt obtuse, des stries d'accroissement plus ou moins saillantes, telles sont les seules différences que l'on peut établir.

Prenant les caractéristiques mêmes de M. de Ryckholt nous voyons en effet :

1° *G. Nervicanus.* —Testa *ovato-oblonga*, carina *triangularis obtusa*, postice *in apiculum extante;* areis lateralibus *longitudinaliter sulcatis.*

2° *G. Mempiscus.* — Testa *ovata*, carina *obtusa* apice *prealto terminali;* areis lateralibus *rugis crassis*, *plicæformibus* sulcatis.

3 *G. Turnacianus.* — M. de Ryckholt considére cette espèce comme douteuse, il ne la décrit pas et se contente de renvoyer le lecteur aux deux figures de son mémoire ; une plus grande épaisseur des valves est le seul signe distinctif qu'il indique.

Nous ajouterons que la valve antérieure de la forme *Nervicanus* inconnue à M. de Ryckholt, est semblablé à celle du *priscus*; il en est de même pour la valve postérieure, qui dans les quatre formes, est tantôt droite, tantôt relevée à son bord libre postérieur. (*d'après les échantillons du Museum*).

Gen. ANTHRACOCHITON Rochbr. (1).

Testa oblonga, crassa, obtuse carinata; valvis rhomboideis, plerumque antice quadratis, postice intense umbonatis; umbone obtuso fere recto; lineis concentricis, tuberculis vel granis, undique obtectis; apophysibus latissimis, angulatis, antice secessis, rectis, lateraliter elatis, rotundatis.

Le genre *Anthracochiton* que nous proposons pour nn certain groupe d'espèces du Carbonifère, est basé sur des caractères qui les éloignent du groupe précédent, caractères que Salter se borne à signaler (2) : « In such species as *C. gemmatus* and *C. Eburonicus* we hawe a departure from this type (*Helminthochiton*) so considerable that i am inclined to believe it a distinct genus. »

Les *Anthracochiton* doivent être placés à côté des *Acanthochites* des mers actuelles; ils sont à l'époque Carbonifère, les précurseurs de ce groupe parfaitement défini. A part une taille généralement petite, les *Acanthochites*, comme dans notre genre, ont une forme ovale allongée, le bord antérieur des valves rhombiformes est tronqué, les bords externes inclinés en pente, et le bord postérieur anguleux, terminé par un mucron ; les aires centrales et latérales ne sont pas distinctes,

(1) De ἄνθραξ-κος, charbon.
(2) *Loc. cit.*, p. 50.

bien que M. de Ryckholt les décrive comme séparées. Toute la surface est couverte de granulations; les apophyses sont larges, hautes, volumineuses, fortement écartées en avant, les différences portent seulement sur les valves antérieure et postérieure; dans les *Acanthochites*, la première est ellipsoïde et non largement elliptique, la seconde, dans la plupart des cas, est d'une petitesse extrême, souvent même rudimentaire.

La très grande affinité entre les deux genres, autorise à dire que les espèces du Carbonifère, comme celle du genre *Acanthochites*, devaient avoir des valves à demi cachées par un manteau, épais, recouvert de spicules minces et nombreuses, et de houppes de spicules plus longues, d'aspect vitreux, urticantes et symétriquement disposées à chaque angle d'insertion des valves.

4. — **Anthracochiton Thomondiensis.**

Chiton Thomondiensis Baily, *New. sp. of Chiton. Nat. Hist. review and quart. Journ. sc. of. Dublin* (1859), t. VI, p. 331, pl. XXVIII, fig. 2, *a*, *b*, *c*.

A. — Testa ovato elongata, subarcuata carinata; valva antica lata, antice ellip soidea, radiatim et concentrice striata; valvis intermediis subcordiformibus, umbonatis, radiatim lineatis, concentrice striatis, striis granulosis interruptis; valva postica lata, rotundata, radiata umbone medio obtuso.

Long. 0,115. Lat. 0,034.

Hab. *Lisbane, comté de Limerick, près Dublin.*

Baily donne cette espèce comme rare et voisine de la suivante :

5. — **Anthracochiton subgemmatus.**

Chiton subgemmatus d'Orb. *Prodr. Paleont.*, t. I, p. 127.

Chiton gemmatus Kon *Descript. an. foss. Terr. Carbon. Belg.* (1842-1844), p. 323, pl. XXIII, fig. 2, *a*, *b*, *c*, *d*.

Chiton gemmatus Ryckh. (*Pro parte*), *Résumé géol.*, *loc. cit.*, p. 59, pl. IV, fig. 1. 4.

A. — Testa?... valvis intermediis subrectangularibus, marginibus ellipticis, obtuse carinatis; lineis concentricis minutissime tuberculatis ornatis, valva postica pre alta, antice arcuata, postice hemicycla, umbone rotundato, fere ad marginem contiguo.

Long. 0,025. Lat. 0,015.

Hab. *Visé.*

M. de Koninck après avoir donné la description de son *C. gemmatus* ajoute : « D'Orbigny dans son prodrome a proposé de changer ce nom en celui de *subgemmatus*, sous prétexte qu'il existait déjà un Chiton de ce nom décrit en 1825 par de Blainville, *ce qui est une erreur !* »

M. de Koninck se trompe! En vérifiant l'assertion de d'Orbigny, on voit en effet (*Diction. sciences nat.*, t. XXXVI, 1825, p. 544) un *Chiton gemmatus* décrit par de Blainville, d'après des échantillons provenant de la Nouvelle-Hollande. Le nom de *gemmatus* postérieur à celui de Blainville, doit donc être remplacé par celui de *subgemmatus*, proposé avec raison par d'Orbigny.

Nous ignorons pour quel motif M. de Ryckholt (*loc. cit.*) conserve le nom de *gemmatus*, pour la valve postérieure figurée par M. de Koninck (pl. XXIII, fig. *a*, *b*.) tandis qu'il fait son *C. Legiacus* de la valve médiane (fig. 2, *c*, *d*.). Les figures montrent que les deux valves appartiennent à une seule espèce; d'un autre côté les figures du *gemmatus* de M. de Ryckholt, représentent également une valve médiane et postérieure, or la valve médiane (pl. IV. fig. 2), porte une ornementation identique à la valve dorsale du son *C. eburonicus;* la figure de son *Legiacus*, à valve complètement errodée, est semblable par sa forme à la valve dorsale du *Gemmatus* Kon; enfin la valve antérieure (fig. 1) est une valve de *Spirifer*.

Il résulte de tout cela, que M. de Ryckholt a confondu les espèces; le *C. subgemmatus*, devra donc être conservé, tel que M. de Koninck l'a décrit et figuré; la valve fruste, type du *Legiacus*, devra rentrer dans le *Subgemmatus;* la valve postérieure (fig. 4), devra rentrer elle aussi dans l'*Eburonicus*, et enfin la valve médiane, considérée à tort comme appartenant au *subgemmatus*, devra être distinguée et représenter dès lors le *legiacus* type.

6. — **Anthracochiton Legiacus.**

Chiton Legiacus Ryckh. (*pro parte*), *Sub nom. gemmatus*, *loc. cit.*, p. 59, pl. IV, fig. 2.

A. — **Testa?... valvis intermediis lateraliter coarctatis, sub carinatis, umbo-**

natis, umbone obtusissimo crasso, antice rotundatis, lineis concentricis papillatis ornatis.

Long. 0,028. Lat. 0,020.
Hab. *Visé.*

7. — **Anthracochiton Eburonicus.**

CHITON EBURONICUS Ryckh., *loc. cit.*, p. 53, pl. IV, f. 7, 8 (*sub nôm. gemmatus*).

A. — Testa?... valvis intermediis carinatis, subcordiformibus, antice subelongatis, truncatulatis, postice rostratis, undique granosis, granis minutissimis, serialibus.

Long. 0,024. Lat. 0,022.
Hab. *Visé.*

Un échantillon innommé de l'Ecole des Mines provenant de Kildare (Irlande) appartient à cette espèce.

8. — **Anthracochiton Sluseanus.**

CHITON SLUSEANUS Ryckh., *loc. cit.*, p. 55. — *Mél. Paléont.*, 1847, p. 64, n° 35, pl. II, f. 35-36.

A. — Testa?... Valva trapezoidalis, convexiuscula, carina obtusissima, sulcis concentricis minutissime puncticulatis, ornata.

Long. 0,0. Lat. 0,0.
Hab. *Visé.*

L'auteur décrit l'espèce sur des fragments de valves et les donne comme appartenant à la région dorsale; en consultant la figure restaurée, nous serions porté à y voir une valve postérieure. Les théories de M. de Ryckholt sur la façon de déterminer les valves de Chitons fossiles, sont, comme on l'a vu, établies sur des bases qu'il est permis de mettre en doute, en l'absence des types ayant servi à ses déterminations.

9. — **Anthracochiton Carbonarius.**

CHITON CARBONARIUS Stevens, *Descr. of new. Carb. foss. from the Appalachian* (*Amer. Journ. sc. Silliman*, vol. XXV, 2e série, p. 264, 1858).

A. — Testa elongata, valva antica semicircularis, antice rotundata, valvis intermediis sub rectangularibus, carinatis, postice intense umbonatis, umbone

acuto, undique lineis concentricis granulosis, sparsis; valva postica rotundata, umbone obtuso crasso.

Long. 0.014. Lat. 0,012.
Hab. *Danville (Illinois.)*

Stevens suppose que l'animal devait être épineux ou hispide, parce que toute la surface des valves est ornée de lignes granuleuses concentriques ; c'est le seul auteur qui ait entrevu les véritables rapports entre les espèces du Carbonifère et les *Acanthochites*.

10. — **Anthracochiton parvus.**

Chiton parvus Stevens, *loc. cit.*, p. 264.

A. — Testa elongata, valva antica rotundata, postice emarginata, antice acuta; valvis intermediis sub rumboideis, carinatis, minutissime granulatis; valva posica semi circularis, antice umbonata, umbone acuto, recto.
Long. 0,005. Lat. 0,003.
Hab. *Bergen-Hill.*

Gen. PROTALOCHITON Rochbr (1).

Testa ovato-elliptica, carinata; valva antica semi circularis, antice elevata; val varum intermediarum prima, subtriangularis, margine antica undulata, centraliter acuta, postice umbonata; ceteribus angustis, elatis, antice concavis; valva postica cupuliformis, apice abrupte acuto, postice reflexo.

Nous proposons le genre *Protalochiton* pour l'espèce suivante et certaines autres du Permien voisines des *Chætopleura* Guild. actuels et comme eux devant posséder un manteau couvert de longues soies cornées.

Le genre *Chætopleura* diffère du nôtre par ses valves moins étroites, non pas concaves en avant, mais prolongées en pointe très obtuse; par la valve postérieure semi-lunaire, à aire antérieure étroite, à sommet obtus et situé tout à fait en avant ; par ses apophyses elliptiques, divisées au milieu par un espace carré et finement denticulé. Dans notre genre, la première valve médiane est large, triangulaire, les suivantes très étroites ; la valve postérieure, fortement relevée en arrière, est cupuliforme et crochue, par suite de la position relevée du mucron ;

(1) De πρῶτος premier et ἀληθής vrai.

les apophyses enfin sont courtes, arrondies, à peine saillantes et en côté des valves.

11. — Protalochiton Settlensis.

CHITON? *Spec. nov.* Kirkby, *On some Remains of Chiton from mout. Limest. of Yorkshire* (*Quart. Journ. Geol. Soc. of London*, vol. XVIII, p. 236, fig. 9, 10).

P. — Testa?... valva intermedia elongata, angusta, obtuse angulata, antice concava, postice umbonata; umbone obtuso; areis lateralibus coarctatis, striis concentricis ornatis.
Long. 0,025. Lat. 0,008.
Hab. *Environs de Settle* (*Yorkshire*).

Kirkby compare avec raison cette espèce au *C. Lofltusianus* King., dont on verra plus loin la description, mais nous ne comprenons pas son hésitation à la nommer, lorsque, tout à côté, nous le voyons derrière un *C. Burrovianus*, sur une portion de coquille n'ayant jamais appartenu à un Chiton, lorsque trois ans auparavant, il créait le *C. distortus* et autres, sur des débris encore plus problématiques.

Spec. incertæ.

? CHITON CONCENTRICUS Kon., *Descr. an. foss. calc. Carb. Belgique*, p. 322, pl. XXI, f. 4, *a, b, c, d*.

Nous avons sous les yeux l'échantillon type de M. de Koninck, consistant en un débris couvert de stries ouduleuses, que son mauvais état de conservation ne permet pas de rapporter à une espèce quelconque. Ce débris fait partie de la collection de l'École des Mines et porte sur l'étiquette : *Type de l'espèce*.
Hab. *Visé*.

? CHITON CORDIFÈRE Kon., *loc. cit.*, p. 324, pl. XXII, fig. 5, *a, b*.

Cette espèce est douteuse, même pour M. de Koninck, il suppose que les échantillons appartiennent à un *Crinoïde;* pour M. de Ryckholt (*loc. cit.*, p. 60), ils doivent être classés dans un genre voisin des *Pentremides* Say.

Hab. *Tournay*.

? CHITON SCALDIANUS Ryckh., *Résumé géol. sur le genre Chiton* (*Bull. Acad. Roy. sc. let.*, Bruxelles, t. XII, 2e part., p. 61, pl. 1, f. 4, 5, 6). — *Mél. Paléont.*, p. 63.

Après avoir considéré comme Chiton un corps de 0,002 1/2 de large, des argiles de Tournay, et discuté, à l'aide de raisonnements contraires aux faits, l'accroissement des valves dans ce groupe (théorie encore plus hypothétique que celle dont nous avons parlé dans nos considérations préliminaires), M. de Ryckholt, dans un second mémoire, déclare que son espèce doit être rayée des cadres paléontologiques, il a cru y reconnaître « des spires de quelque *Spirifer* ». Tout porte à croire qu'il s'agit plutôt d'un crustacé voisin des *Philipsia* Portl.

? CHITON TORNACICOLA Ryckh., *Rés. géol.*, *loc. cit.*, p. 45, pl. 1, f. 1. 3.

Comme l'espèce précédente, le *C. tornacicola* ne peut être admis et doit être considéré comme une espèce voisine des *Philipsia* Portl.

Hab. *Tournay*.

? CHITON VISETICOLA Ryckh. *Rés. géol.*, *loc. cit.*, pl. 51, pl. III, f. 10-11.

Il est difficile de comprendre un Chiton dont le manteau serait remplacé par un bourrelet marginal saillant, régnant tout autour des valves; le *C. viseticola* aurait été dans ce cas, d'après M. de Ryckholt; avant d'accepter l'espèce il est prudent d'attendre la démonstration d'un fait aussi exceptionnel.

Hab. *Visé*.

? CHITON MOSENSIS Ryckh., *Rés. géol.*, *loc. cit.*, p. 50, pl. 1, f. 10.

Le *C. Mosensis* rentre dans la forme précédente; « la couche supérieure, dit M. de Ryckholt, se replie sur le côté palléal, en formant un bourrelet sur la surface interne; on doit en conclure qu'il était dépourvu de tégument palléal ». Nous ferons les mêmes restrictions que pour l'espèce précédente.

Hab. *Visé*.

? CHITON BARRANDEANUS Ryckh., *Mél. paléont.*, p. 65, pl. II, fig. 37-38.

La prétendue valve dorsale cordiforme, haute, à sommet postérieur, à plis obliques, arqués, inégaux, rugueux, à carène onduleuse, à bords marginaux épaissis, « latere palleali incrassato », s'applique à un *Strophomena* et non à un Chiton.

Hab. *Visé.*

? CHITON COLORATUS Kirk., *On some remains of Chiton* (*Quart. Journ. Geol. Soc. of London*, vol. XVIII, p. 234, f. 3-6).

L'échantillon érodé sur lequel Kirkby établit l'espèce, ne peut suffire à en autoriser la création; la coloration noire de la partie dorsale et du bord des valves, est un caractère d'une valeur douteuse; de plus, la valve postérieure de la même espèce, qui serait identique à celle des espèces actuelles, justifie la place du *C. coloratus* dans les *incertæ.*

Hab. *Settle* (*Yorkshire.*)

? CHITON HUMILIS Kirk. *Not. of new Chitons and Chitonellus* (*Trans. geol. Soc. of Glasgow*, vol. II (1864-1867), p. 14, pl. I, f. 1).

Kirkby crée son espèce d'après une valve de *Metoptoma* identique à celle figurée par Philipps (*Ill. of geol. of Yorkshire mout. Limest. District*, p. 7. 1836, pl. XIV), sous le nom de *M. pileus.*

Hab. *Robroyston.*

? CHITON YUNGIANUS Kirk., *loc. cit.*, p. 14, pl. I, f. 1.

La valve de cette espèce, telle qu'elle est figurée et décrite, présente des différences tellement considérables avec tous les Chitons connus, que l'imagination de Kirkby, non moins féconde que celle de M. de Ryckholt, pouvait seule lui faire découvrir des caractères suffisants pour la classer parmi ces derniers.

La description du géologue anglais, comparée à celle du *Cryptoplax* (*Chitonellus*) *fasciatus*, donnée prédemment, fera ressortir, mieux qu'une discussion, la non-valeur de sa caractéristique. Nous copions textuellement.

« Another plate found by M. Yung in the marine Schalls of Craigenglen, undoubtedli belongs to the genus Chitonellus. It is beatifully preserved and shows a portion of the plate, that has ben incerted in the mantle of the mollusc, as distinctly as the plats of the recent *Chitonellus fasciatus*. »

« The plate appears to be on intermediate one, from near the anterior end its length is $\frac{9}{32}$ inch. its breadth $\frac{2}{52}$ inch. in general outline it is nearly oblong ; it is sharply ridged medianly from the posterior margin to the apex, which is placed about on fifth from the anterior margin. The portion of the plate, that as been exposed is sligth raised and is of a darker colour than ther est of the plate. It is anterior in position and is a rather acutely ovate in outline, with the acute extremity behind ; the surface is coarsely granulated, the granulation becoming stronged as they approach the margin, the reste of the plate or portion that as been inserted in the mantle bands the whole of the portion just described, it is narrow in front and very wide behind and has its lateral, and part of its posterior areas marked with coarse striæ, which radiate, as it were from the apex ; the posterior margin is duply excavated centrally, so as to give a forked appearence to the plate behind. »

Cette longue description, sur laquelle nous ne voulons pas insister, démontre une fois de plus que Kirkby ne connaissait ni les Chitons ni les Chitonelles, et que l'amour seul du merveilleux l'a guidé dans ses appréciations.

Nous ne chercherons pas l'analogie de cette valve problématique, avec telle ou telle espèce, nous observerons cependant que la figure de Kirkby rappelle à s'y méprendre les contours d'un *Olana cochlear* Gmel., des mers de la Nouvelle-Zélande, et qu'elle provient probablement d'un type de la famille des *Patellidæ?*

Hab. *Settle.*

? CHITON BURROVIANUS, Kirk., *loc. cit.*, p. 234, f. 1, 2.

Établie sur un fragment de valve usée, de l'aveu même de Kirkby, cette espèce, d'après la figure citée, semble présenter tous les caractères d'un *Bathyurus* Bill.

Hab. *Settle*, *Williamswood*.

? CHITON *spec. nov.*, Kirkby, *loc. cit.*, p. 235, f. 78.

Kirkby ne nomme pas l'espèce et lui trouve une certaine ressemblance avec le *C. Barrandeanus* Ryckh. Selon toute probabilité elle appartient comme lui à un *Metoptoma*.

Hab. *Settle*.

? SULCOCHITON GRAYI Ryckh. *Journ. Conch.*, vol. X, t. II, 3ᵉ sér., 1862, p. 259, pl. XII, p. 14.

M. de Ryckholt caractérise son genre *Sulcochiton* : « *Chiton ceramo buccali, sulco sinusigero e apice ad latus anticum latescente ibique emarginato, bipartito* » (nous copions textuellement dans le *Journal de Conchyliologie*) ; puis il décrit l'espèce : « *Ceramo buccali convexo, postice recte truncato, lateribus rotundatis, plicis transversis, crassiusculis et tenuioribus intermediis ornato.* »

L'unique valve sur laquelle reposent le genre et l'espèce « est partagée en deux parties égales par un sillon oblitéré, partant du sommet pour aboutir, en s'élargissant, à l'extrémité antérieure où il montre une échancrure » (nous copions encore), et M. de Ryckhott en conclut qu'il a découvert un genre « constituant le chaînon qui relie les *Fissurellidæ* aux *Chitonidæ*, en tête de laquelle sa place est tout naturellement marquée. »

La description et la figure (que nous supposons exacte) du type en question, démontrent qu'une fois de plus M. de Ryckholt a décrit comme valve de Chiton une espèce voisine, sinon identique, à un *Metoptoma ;* le genre *Deslongchampsia*, tel qu'il est décrit par Mac-Coy, est la forme dont le *Sulcochiton* se rapprocherait le plus.

Tout en faisant espérer la découverte prochaine de Chi-

tons correspondant aux *subemarginula* et aux *rimula*, M. de Ryckholt avoue : « que ses idées sont déroutées par l'existence de Chitons dont la cérame buccale est entamée », car sa cérame (sa valve) est bien buccale « puisqu'elle est dépourvue d'apophyses ».

Nous comprenons l'étonnement du savant géologue belge, et nous nous étonnons avec lui, non pas précisément en voyant l'entamure remarquable de la cérame buccale, mais en constatant toujours avec lui le manque d'apophyses, fait que nous n'avions encore jamais rencontré..... par la raison bien simple qu'elles existent toujours !

Hab. *Visé*.

FORMATION PERMIENNE.

ZECHSTEIN SUPÉRIEUR. — CALCAIRE MAGNÉSIEN FOSSILIFÈRE (King.). — MAGNESIAN LIMESTONE. — ALPEN KALKSTEIN.

Gen. PROTALOCHITON Rochbr.

12. — **Protalochiton Loftusianus.**

CHITON LOFTUSIANUS King., *Ann. nat. Hist.*, vol. XIV, p. 382. — King., *Charlesworth's* (*London. geol. Journ.*, vol. 1, p. 10). — Howse (1848), *Cat. perm. foss.*, p. 24.

CHITON..... King., *Cat. organ. Rem. Roks*, p. 12. — King., *Mon. Perm. foss.*, p. 202, pl. XVI, fig. 9, 14. — Howse (1857), *Ann. nat. Hist.* 2e série, vol. XIX, p. 463. — Kirkby, *On The Perm. Chitonidæ* (*Quart. Journ. of Soc. Geol. Lond.*, vol. XV (1859), p. 611, pl. XVI, f. 31-41).

P. — Testa ovato-oblonga, carinata; valva antica semicircularis, concentrice sulcata, puncticulata ; valvarum intermediarum prima, subtriangulata, antice undulata, postice intense umbonata, ceteribus angustis, antice circulariter emarginatis, postice subumbonatis, concentrice sulcatis; areis lateralibus angustis, arcuatis, minutissime granulatis, areis centralibus punctis minimis sparsis ; valva postica cupuliformis, apice acuto, ad marginem reflexo.

Long. 0,014. Lat. 0,007.

Hab. *Tunstall-Hill* (*Yorkshire*.)

Une forme inédite de la collection Burrow et provenant du carbonifère de Settle, se rapproche, comme le dit avec raison Kirkby, du *C. Loftusianus*, nous l'avons décrite précédemment sous le nom de *Settlensis*,

M. Howse considère le *Loftusianus*, comme très voisin des espèces à manteau épineux; M. Howse a compris les relations existant entre les espèces permiennes et les espèces actuelles, en choisissant pour terme de comparaison le *C. spinulosus*. Nous ferons toutefois observer que le *C. spinulosus* Gray n'appartient pas au groupe des *spinosus*, son manteau, comme le dit Gray lui-même, est « spinis capillaribus sparsis tectum » (*Sp. zool.*, p. 5), c'est un *Chætopleura*. L'expression de M. Howse (recent spinosæ species) doit donc être écartée comme pouvant amener une confusion et tendre à rapprocher les Chitons permiens du groupe du *Acanthopleura*, réellement épineux, tandis qu'ils sont voisins des *Chætopleura* à soies cornées et dont les caractères généraux sont en outre très différents.

13. — **Protalochiton Howseanus.**

CHITON HOWSEANUS Kirk., *Quart. Journ. Geol. Soc. of London*, vol. XV, p. 615, pl. XVI. f. 42-53. — *Trans. of the Tynes. nat. field club.*, vol. IV, p. 248, pl. XIII, f. 42-53.

P. — Testa ovato-elongata, carinata; valva antica rotundata; valvarum intermediarum prima, subcircularis, antice proeminente, undulosa, postice obtuse umbonata, ceteribus angustissimis, elongatis, antice fere rectis; areis lateralibus latis, rectis, radiatim sulcatis, granulatis; areis centralibus sublævibus; valva postica cupuliformis, ad marginem retorta, lineis radiantibus ornata, apice acuto, prealto, recto.

Long. 0,005. Lat. 0,002.

Hab. *Tunstall-Hill et Humbleton-Hill* (*Yorkshire*.)

Bien distincte du *Loftusianus*, cette espèce est remarquable par la largeur de la première valve médiane et l'étroitesse de celles qui lui succèdent.

On doit considérer comme appartenant à cette espèce une valve antérieure recueillie dans la même localité, figurée par Kirkby (*loc. cit.*, pl. XVI, fig. 54, 55), et rapportée par lui au *C. cordatus*, espèce des plus problématiques et dont nous démontrerons plus loin le peu de valeur.

Spec. incertæ.

? Chitonellus Hancockianus, Kirk. *loc. cit.*, p. 621, t. XVI, f. 1-13. — *Including spiner*, f. 5, 6, 7, 8.

Des valves postérieures quadrangulaires et pyramidales (*subquadrate pyramidal*), portant une apophyse circulaire denticulée en arrière (*process of insertion extending round the whole of the plate within the outher surface denticulated posteriorly*) des valves médianes en forme de pyramide hexagonale (*hexagonal pyramid*), à côtes robustes, rayonnantes du sommet central à la base, des apophyses tantôt simples, tantôt fourchues, se reliant à d'autres apophyses triangulaires, élargies ou minces et denticulées, formées par la courbure du bord postérieur (*by the inflexion of the posterior margin*, etc., etc.), tels sont les caractères assignés par Kirkby à des restes de $0^{mm},001$ et $0^{mm},002$ de diamètre, et sur lesquels il se fonde pour établir une espèce de Chitonelle analogue au *G. oculatus*.

Nous ne chercherons pas à faire ressortir l'impossibilité du rapprochement cherché, mais nous ne pouvons passer sous silence l'affirmation de l'auteur au sujet d'épines ayant appartenu au manteau de son *Chitonellus Hancokianus*.

Nous reproduisons textuellement sa description (*loc. cit.*, p. 672) :

« The spines in question may be described as follows : minute, short, compressed, bluntly pointed, and comparatively thick; slightly sulcated on widest sides, inferior margin of same sides convex vertically, and of the compressed sides duply sinuate; point of insertion divided in to four obliquely truncate processes, which originate within the inferior margin, and follow the same direction of growth as the general surface. »

Ces épines, ajoute Kirkby, sont incontestablement des dépouilles de Chitonnelles (*are truly the exuviæ of some of the Chitonellus*), comme le prouvent leur mode de croissance, leur structure et leurs apophyses basales. Ce dernier caractère est surtout significatif (*the latter character is most especially significant!*). Il indique que les épines des Chitons sont fixées

dans une substance molle, à la manière des apophyses des valves de cette famille. (*after the manner of the plates of this family*).

Par cette longue et minutieuse description, Kirkby prouve jusqu'à l'évidence que les épines du manteau des Chitons et des Chitonelles lui étaient complètement inconnues. S'il les eût examinées, il aurait vu qu'elles sont toujours cylindriques et jamais comprimées, qu'elles n'ont pas de stries circulaires imbriquées, qu'elles sont formées dans toute leur longueur de cônes emboîtés, que leur base est arrondie, légèrement spongieuse, montrant au microscope des cellules polyédriques et des fibres rayonnantes, que cette base s'insère dans une petite cavité cupuliforme peu profonde, qu'elles sont maintenues dans cette cavité par l'épiderme du manteau, et enfin que *jamais* elles ne portent d'*apophyses d'insertion*.

Pour toutes ces raisons, basées sur des faits, l'hypothétique *C. Hancockianus* et ses épines doivent être relégués aux *incertæ sedis*.

Hab. *Tungstall Hill*.

? Chitonellus antiquus Howse, *spec.?* Kirk., *loc. cit.*, p. 619, pl. XVI, f. 15-23.

Calyptræa antiqua Howse, *Cat. Perm. foss.*, p. 24. — Kings, *Mon. Perm. foss. app.*, p. 247. — Howse, *An. and. mag. nat. Hist.*, 2e série, vol. XIX, p. 464, pl. IV, f. 16, 17.

Le *Calyptræa antiqua* de Howse devient pour Kirkby une écaille de Chitonelle, et cette opinion est partagée par M. Hancock; l'un et l'autre trouvent une grande analogie (*the strong agrement*) entre ces valves et le *C. oculatus* Q. et G.

Les valves sont coniques, patelliformes, ornées de côtes rayonnantes, à sommet situé en arrière, avec des apophyses pointues ou rondes en avant, denticulées en arrière et régnant sur tout le pourtour.

Ces apophyses représentent le bord de la lame interne des *Calyptræa*, retenu à la partie interne des valves et constituant l'état transitoire de cette lame, avant le moment où elle se

trouvera complètement détachée, comme on l'observe plus tard.

Les types de Kirkby appartiennent donc au *Calyptræa antiqua* Howse, et ne ressemblent en rien aux Chitonelles.

? CHITONELLUS CORDATUS, Kirk., *loc. cit.*, p. 616, pl. XVI, fig. 24 à 27.

Kirkby décrit et figure plusieurs valves ayant probablement appartenu, dit-il, à un même individu. L'une de ces valves, donnée comme intermédiaire, est cordiforme, généralement acuminée postérieurement, à bord antérieur fortement denté. Une valve postérieure est anguleuse, élevée au milieu, à sommet proéminent, etc.

Kirkby compare ces valves à celles des *C. hastatus* et *scutiger* actuels. Là encore il n'est pas heureux dans le choix de ses exemples; sans doute il ignorait que ces deux espèces n'appartiennent pas aux *Chitonelles*, mais bien aux *Acanthochites*, que leurs valves ont exactement la forme si caractéristique de ce genre et par conséquent ne ressemblent en rien à son *cordatus*.

Pour éviter toute discussion nous renvoyons, d'une part, à la figure de Kirkby, de l'autre à celle du *C. hastatus* Sow. (voy. *Mag. nat. Hist.*, 1840, p. 290, pl. XVI, p, 4; et Reeve, *Icon. conch.*, détails de sulpture, n° 166), et à celle du *C. scutiger* Ad. et Reve, (voy. *Icon. conch.*, pl. XXVII, f. 178, et détails de sculpture n° 178).

D'un autre côté, la description de Kirkby ne concorde pas avec ses figures 25 et 26. Quant aux figures 24 et 27, aucun caractère ne prouve qu'elles appartiennent à des valves postérieures ni qu'elles ont fait partie d'un Chiton, car aucune espèce éteinte ou vivante ne possède de valves ayant une épaisseur considérable, une forme pyramidale triangulaire et trois bourrelets volumineux sur le pourtour du bord libre antérieur.

Enfin les deux apophyses terminales, reliées par une autre apophyse centrale, ne sont que le bord externe de la valve,

d'un aspect mince et tranchant, faisant saillie sous les trois bourrelets disposés en gradin qui le surmontent.

Hab. *Settle* (*Yorkshire*).

? CHITONELLUS DISTORTUS Kirk., *loc. cit.*, p. 623, pl. XVI. fig. 28, 29, 30.

Les observations précédentes s'appliquent au *C. distortus* établi sur des corps de 0^{mm},0003 de diamètre, semblables d'après les figures au *C. cordatus*, mais s'en distinguant cependant par une forme irrégulière et contournée *irregular form and twisted*).

Le besoin seul de créer une espèce a pu conduire Kirkby à voir dans ces débris des valves de Chitonelles, et à se demander si les traces de torsion qu'ils portent ne seraient pas dues au mode d'existence de l'animal dans des crevasses de rochers, *à l'exemple des Chitonelles actuelles*, plutôt qu'au résultat de leur enfouissement dans les terrains où ils ont été recueillis.

Tous ceux qui ont examiné, même superficiellement, des valves de Chitonelles, répondront comme nous à de semblables suppositions par un silence complet.

Hab. *Settle* (*Yorkshire*).

TERRAINS SECONDAIRES.

FORMATION TRIASIQUE.

TRIAS. — ÉTAGE DU GRÈS BIGARRÉ. — NOUVEAU GRÈS ROUGE. — NEW RED SANDSTONE. — BUNTER SANDSTONE.

Spec. incertæ.

? CHITON ? COTTÆ Geinitz, *Der verstien* (1845), p. 389, taf. 5, fig. B-14. — *Cotta notiz über tierfährten im Bunten sandstein by Pölzig. Swischen Ronneburg... Jahrb. fur min. Geol. Jahrgang*, 1839, p. 10, taf. 1, f. A.

D'après Geinitz (*loc. cit.*), Munster et plus tard M. de Koninck ont reconnu un Chiton dans les débris informes figurés par Cotta, comme étant des empreintes de pas d'animaux.

Geinitz, en faisant suivre le mot *Chiton* d'un point de

doute (?), manifeste clairement qu'il est loin de partager l'opinion des deux géologues précités.

La forme en fer à cheval des empreintes de Costa, la disposition ovoïde de leurs deux extrémités libres, et le mucron central de la face concave, autorisent les doutes de Geinitz; car s'il est toujours difficile de reconnaître un Chiton sur des fragments de valves réputés authentiques, l'impossibilité d'une détermination est évidente, en présence d'empreintes à peine indiquées et où chacun voit ce que son imagination lui suggère.

Hab. *Polzig* (*Saxe*).

FORMATION LIASIQUE.

LIAS INFÉRIEUR. — LOWER LIAS SHAL ET BLUE-LIAS. — SINEMURIN (d'Orb.).

Spec. incertæ.

? CHITON RHÆTICUS Moore, *On the zone of the Lower Lias* (*Quart. Journ. Geol. Soc. of London*, vol. XVII, 1861, pl. XVI, fig. 28-29).

Les premiers mots de la description de Moore : « Plate small, smooth, elongatly ovale rounded umbo elevated with a broad sinus », suffisent pour faire voir qu'il ne s'agit pas d'un Chiton et que le *C. Rhæticus*, fait très probablement partie de la famille du *Fissurellidæ*.

Hab. *Beer-Crowcomb, comté de Somerset.*

LIAS MOYEN. — ÉTAGE A GRYPHÆA CYMBIUM. — MARLSTONE. — LIASIEN (d'Orb.).

Gen. PTÉRYGOCHITON Rochbr. (1).

Testa ovata, carinata, plerumque intense arcuata; valvis latis, antice plus minus vel emarginatis; apophysibus latis rotundatis, intense proeminentibus, incisura alta inferne quadrata, disjunctis centraliter; valva postica elliptica, umbonata, umbone prealto, acuto, recto.

Le genre *Pterygochiton* est très voisin des *Gymnoplax* Gray. Ces derniers s'en distinguent par une plus grande courbure et

(1) De πτερυξ-υγος, aile.

plus d'étroitesse des valves centrales, dont le bord antérieur est onduleux, à partie centrale dirigée en avant, obtuse et subtriangulaire; par la valve postérieure à mucron obtus, porté très haut en avant, par l'aire antérieure de cette valve, excessivement étroite; surtout enfin, par leurs apophyses étroites, arrondies, séparées au milieu par un espace finement denticulé et non hautes, larges, droites et rondes en avant, divisées par un espace profond, quadrangulaire, caractère dont aucune espèce vivante ne fournit d'exemples.

De même que les *Gymnoplax*, nos *Pterygochiton* devaient avoir les bords du manteau couvert d'écailles imbriqués, larges et brillantes.

14. — Pterygochiton Terquemi.

CHITON TERQUEMI E. Desl., *Sur une nouv. esp. de Chiton* (*Bull. Soc. Lin. Norm.*, 1859, et extr., p. 6, pl. I, fig. 1, 2). — E. Desl., *Not. paléont.*, 1er vol., 1863-1869, p. 27, pl. V, fig. 3.

P. — Testa?..... valvis intermediis elongatis, arcuatis, antice paululum emarginatis; areis centralibus lævibus, lineis concentricis minutissimis cinctis; areis lateralibus radiatim sulcatis, sulsis transversim interruptis.

Long. 0,024. Lat. 0,009.

Hab. *May* (*Calvados*).

La figure donnée par E. Deslongchamps père (*loc. cit.*) ne répond pas exactement à l'échantillon type dont nous avons pu examiner un moulage déposé dans la collection de la Sorbonne, ce qui nous ferait supposer que ce moulage appartient à une autre espèce.

15. — Pterygochiton Liasinus.

CHITON LIASINUS E. Desl., *Not. paléont.*, *loc. cit.*, p. 28, pl. V, fig. 4.

P. — Testa?..... valvis intermediis arcuatis, carinatis, antice emarginatis, postice subumbonatis, areis centralibus concentrice sulcatis, areis lateralibus radiatim profonde costatis, costis crassis, subcrenatis, ad marginem dichotomis.

Long. 0,017. Lat. 0,004 1/2.

Hab. *May* (*Calvados*).

Spec. incertæ.

? CHITON DESHAYESI Terq., *Sur un Oscabrion du terr. liasique* (*Bull. Soc. géol. de France*, t. IX, 2e série, 1852, p. 206, fig. A, B, C, D). — E. Deslong., *Not. paléont.*, *loc. cit.*, p. 26, pl. V, f. 5.

La description et les figures du *C. Deshayesi*, données par M. Terquem, diffèrent de celles publiées par M. E. Deslongchamps, établies, paraît-il, sur l'échantillon de M. Terquem.

Nous avons vainement cherché le type dans la collection de l'École des Mines, où ce savant nous a dit l'avoir déposé. Devant la différence des diagnoses et l'absence des échantillons, nous croyons prudent de classer provisoirement l'espèce dans les *incertæ*, jusqu'au jour où le nouveau professeur de paléontologie de l'École les fera exhumer des *tiroirs poudreux* où son *prédécesseur* les tenait enfermés.

FORMATION JURASSIQUE.

OOLITE INFÉRIEURE. — GRANDE OOLITE. — CORNBRASH. — BADFORT-CLAY. — BATHONIEN (d'Orb.).

Gen. GYMNOPLAX Gray.

Le genre *Gymnoplax* créé par Gray, en 1821, a été relégué dans la synonymie comme postérieur au genre *Lophyrus* Poli, généralement adopté. L'auteur des testacés des Deux-Sicilesi en établissant son genre *Lophyrus*, n'avait pas en vue la subdivision du grand genre Linnéen, il voulait, simplement, appliquer à toutes les espèces connues un nom nouveau, sous prétexte que Linné avait compris dans son genre *Chiton* tout ou partie des *Doris*. Nous ne pensons pas que cette manière de voir puisse être acceptée.

Pour ceux qui considèrent la totalité des Chitons comme ne formant qu'un seul genre, le nom imposé par Linné doit être maintenu; mais pour ceux qui, comme nous, croient à la nécessité des coupes génériques, le nom de Poli s'appliquant à toutes les espèces et non à un seul groupe doit être écarté.

Il a, en outre, l'inconvénient de surcharger la nomenclature, car le nom de *Lophyrus* a été donné :

Par Vieillot, à une division des *Columbidæ* dont le *Lophyrus coronatus* Vieil. est le type ;

Par Dumeril, à un groupe de *Sauriens* démembré des *Agames*, représenté par le *Lophyrus superciliosus* Lin. ;

Par Latreille enfin, pour des espèces de l'ordre des *Hyménoptères Tenthrédinides*, auxquelles appartient le *Lophyrus pini* Lin.

Ajoutons que tous ces genres sont admis.

Toutes ces raisons militent en faveur du genre *Gymnoplax*, sous lequel nous décrirons l'espèce suivante, premier représentant à l'époque Jurassique, des types les mieux définis et les plus tranchés des mers actuelles.

16. — Gymnoplax Koninckii.

CHITON KONINCKII, E. Desl., *Mém. Soc. Lin. Norm.*, *loc. cit.*, p. 157, pl. XVIII, fig. 3, *a*, *b*.

G. — Testa?... valva postica umbonata, apice proeminente; alto, parte antica lævis, parte postica radiatim sulcata, sulcis vix ad centrum attengentibus, ad basim crassis, margine angusto, lævi, cinctis.

Long. 0,013. Lat. 0,006.

Hab. *Falaise de Langrune, Calvados*.

Par sa forme et ses dispositions, cette valve est identique aux valves correspondantes des espèces vivantes.

TERRAINS TERTIAIRES.

FORMATION ÉOCÈNE.

ÉOCÈNE INFÉRIEUR. — OLDER ÉOCÈNE. — GROUPE SUPÉRIEUR. — SABLES GLAUCONIFÈRES (SABLES DU SOISSONNAIS, SABLES DE GUISE). — CLAIBORNE GROUPS. — DÉPÔTS DE L'ALABAMA (*pro parte*); SUESSONIEN (d'Orb.).

Gen. LEPIDOPLEURUS, Risso.

17. — Lepidopleurus antiquus.

CHITON ANTIQUUS Conrad., *Syn. of organ. rem. Morton app.*, p. 6. — *Descrip. of new Cret. and Test. foss.* (*Proc. Ac. n. sc. Philadelphie*, vol. VII, 1854-1855, p. 266). — *Cat. of Eoc. and Olig. Test. of United St. Amer. J. Conch.*, t. I (1865), p. 34-212, pl. XX, fig. 7.

L. — Testa?... valva postica sub triangularis, inferne rotundata, umbonata;

umbone prealto; radiatim minutissime lineolata, lineis puncticulatis; apophysibus rotundatis, parvis, rectis.
Long. 0,007. Lat. 0,004.
Hab. *Claiborne, Alabama.*

18. — **Lepidopteurus Eocenensis.**

Chiton Eocenensis Conrad, *Proc., loc. cit.*, p. 266. — *Journ. Conch., loc. cit.*, p. 34-212, pl. XX, f. 6.

L. — Testa?... valva postica subovata, umbonata, umbone recto; 18-19 sulcis radiantibus lineisque concentricis ornata, intense granulosa.
Long. 0,006. Lat. 0,003.
Hab. *Claiborne, Alabama.*

Ces deux espèces ne sont connues que par une valve postérieure. Conrad les a signalées comme très rares.

19. — **Lepidopteurus Transenna.**

Chiton Transenna Lea, *Desc. new. foss. sch. from Tert. Petersburg Virginia, Trans. Amer. Phil. Soc. of Philadelp. new. ser.*, vol. IX (1846), p. 246, pl. 35, fig. 35.

L. — Testa crassa, dorso valde elevata et angulata, valvarum intermediarum areis centralibus, costis longitudinalibus rectis, noduliferis; areis lateralibus nodulosis; valvæ posticæ parte postica, centrali noduloso costata, antica lateraliter nodulosa.
Long. 0,012. Lat. 0,006.
Hab. *Petersburg, Virginie.* Couches sableuses verdâtres.

F. B. Meeck, dans le *Check list of the invertebrate fossils*, of *North America* (*Tertiary syst. Smithson. micel. collect.*, vol. VII, p. 14, 1867), mentionne le *C. Transenna* comme étant de l'époque Miocène.

D'après M. W. B. Rogers (*Rapp. of Progress. Richemont*, 1840) et Lyell (*On the Tert. form. Proceed. geol. Soc. of London*, vol. III, p. 73), la huitième assise de la formation inférieure, ou couches inférieures de Pétersburg et de la rivière James, est formée de sables ordinairement verdâtres avec *Ostrea sellæformis*, Conrd.

Le *C. Transenna* provient de ces sables verdâtres, par conséquent de la huitième assise. Or, si comme d'Archiac (*Hist. Prog. Géol.* t. II, 2e partie, p. 1036), Lyell (*Travels in N. Amer.*

vol. I, p. 179) et d'autres géologues le pensent, l'*Ostrea sellæformis*, Conrd. est synchronique de l'*O. flabellula* Desh. de l'ouest de l'Europe, le gisement du *C. Transenna* répond à l'Eocène inférieur et aux sables glauconifères du Soissonnais. Ces raisons nous ont engagé à le classer dans cet étage.

ÉOCÈNE MOYEN. — GROUPE INFÉRIEUR. — CALCAIRE GROSSIER. — SABLES DE BEAUCHAMPS OU SABLES MOYENS. — PARISIEN (*d'Orb. pro parte*).

Gen. TONICIA Gray.

20. — Tonicia Grignonensis.

CHITON GRIGNONENSIS Lamck, *Ann. mus.*, vol. I, p. 308. — *An. S. V.*, 2e édit., t. VII, p. 520, n° 1. — *Vélins du Mus.*, n° 1, fig. 6, 7, 8. — Deshayes, *Descrip. coq. foss. bass. de Paris* (1837), t. II, p. 5, pl. I, fig. 1 à 7.

T. — Testa ovato-oblonga arcuata; valvis terminalibus, ceterarumque areis medianibus et lateralibus, undique minutissime granulatis; valva postica sub umbonata.

Long. 0,006. Lat. 0,002.

Hab. *Grignon; Hauteville* (Calcaire grossier); — coll. Morlet; Besançon; de Raincourt; — Mus. Paris.

Defrance, auteur de la découverte de cette espèce, la décrit de la façon suivante (*Dict. sc. nat.*, t. XXXVI, p. 555) :

« Valves de une ligne à une ligne et demie de largeur, légèrement granulées, ayant beaucoup d'analogie avec celles d'une petite espèce que l'on trouve quelquefois dans la mousse de Corse (Deshayes), mais aucune avec celles des cinq ou six espèces qui existent sur les côtes d'Angleterre et de Normandie. Elle habite Grignon (Seine-et-Oise), Hauteville et Orglandes (Manche) ; dans ces deux derniers endroits et à Fontenay-Saints-Pères près Mantes, j'ai trouvé des valves qui étaient fortement granulées et formant une variété du *Grignonensis*, si elles ne dépendent pas d'une espèce particulière. »

Les figures des vélins du Muséum présentent quelques erreurs que Deshayes a reproduites fidèlement.

C'est ainsi que les figures 1 et 3, indiquées comme valve antérieure, appartiennent à la postérieure, et les figures 5 et 6 données comme postérieure, sont l'antérieure. Deshayes figure

en outre la valve antérieure avec des stries rayonnantes et il l'a décrite (*loc. cit.*, *p.* 7) comme couverte de granulations.

21. — Tonicia Defrancei.

TONICIA DEFRANCEI Rochbr., *spec. nov.*

T. — Testa ovata valde arcuata subumbonata; valvis terminalibus striato granulatis; valvarum intermediarum areis centralibus granulis subtilissimis sparsis; areis lateralibus lineis undulatis, granulosis, obtectis.

Long. 0,005. Lat. 0,003.

Hab. *Ferme de l'Orme* (*Grignon*), coll. Morlet; — *Hermonville*, coll. Bezançon; *Septeuil*, coll. de Raincourt (Calcaire grossier). — Mus. Paris.

Coquille ovale, très arquée, valves mucronées, les terminales striées granuleuses; valves centrales à aire médiane couverte de très fines granulations ondulées.

La variété du *Grignonensis*, indiquée par Defrance, appartient à cette espèce; elle se distingue de cette dernière par une forme plus élevée, un développement plus considérable du mucron des valves, par les dimensions et la disposition des lignes de granules recouvrant les aires latérales; par moins de finesse des sculptures des aires centrales.

22. — Tonicia Parisiensis.
Pl. II, fig. 6.

TONICIA PARISIENSIS Rochbr., *sp. nov.*

T. — Testa ovata, intense arcuata, umbonata; valva antica radiatim granulata; valvarum intermediarum areis centralibus, oblique granulatis; areis lateralibus turgidis, elevatis, angustis, granosis, granis ellipticis et radiantibus sculptis; valva postica, lineis concentricis, granuliferis, ornata.

Long. 0,006. Lat. 0,003.

Hab. *Ferme de l'Orme* (*Grignon*); *Hermonville* (Calcaire grossier). — Coll. Morlet; Bezançon; de Raincourt; Morgan; — Mus. Paris.

Coquille ovale, très fortement arquée, bord postérieur des valves obtusement mucroné; valve antérieure ornée de stries rayonnantes granuleuses; aire centrale des valves médianes couverte de lignes de granulations obliques et anguleuses au sommet; aires latérales formées d'une côte saillante, épaisse, semée de fortes granulations elliptiques; valve inférieure à

stries concentriques, formées de petites granulations arrondies.

23. — Tonicia Edwardsi.

Pl. II, fig. 4.

TONICIA EDWARDSI Rochbr., *sp. nov.*

T. — Testa ?... valvis intermediis arcuatis, umbonatis; areis centralibus sulcis concentricis lineisque punctulatis, radiantibus ornatis; areis lateralibus interdum intense lyratis, ad marginem minute undulatis.

Long. 0,003. Lat. 0,001 1/2.

Hab. *Grignon* (Calcaire grossier), — Mus. Paris.

Valves médianes arquées mucronées; aires centrales couvertes de lignes concentriques espacées et de très fines granulations, disposées par lignes rayonnantes de la base au sommet; aires latérales lisses, à côtes épaisses et finement denticulées, ou onduleuses sur les bords.

24. — Tonicia Heberti.

Pl. II, fig. 8.

TONICIA HEBERTI, Rochbr., *sp. nov.*

T. — Testa ovato-rotundata; valva antica, posticæque parte postica, sub lente lineis radiantibus et puncticulis ornatis; valvarum intermediarum areis centralibus minutissime punctatis; areis centralibus obscure trilyratis; valvæ posticæ parte postica, centraliter lævis, limbo puncticulato, circumvallata.

Long. 0,005. Lat. 0,002.

Hab. *Grignon*, coll. Bezançon; — *Hermonville*, coll. de Raincourt, — Mus. Paris.

Coquille ovoïde; valve antérieure à stries très fines rayonnantes, couverte de puncticulations; valves médianes à aires centrales très finement ponctuées; aires latérales ornées de trois côtes peu saillantes, concentriques et finement ponctuées dans les intervalles; valve postérieure à partie antérieure lisse, bordée d'une bande ponctuée.

25. — Tonicia Morgani.

Pl. II, fig. 9.

TONICIA MORGANI Rochbr., *sp. nov.*

T. — Testa ?... valva postica, elliptica, antice lineis granuliferis, angulatis

ornata; margine granulosa cincta; postice, granulis plus minusve crassis sparsa; lateraliter marginata, margine elliptica, granulosa.

Long. 0,006. Lat. 0,003.

Hab. *Hermonville*, coll. de Morgan.

Valve postérieure elliptique, obtusément mucronée, à partie antérieure bordée par un espace large couvert de granules disposés sans ordre; partie centrale à stries granuleuses cintrées; partie postérieure très finement granulée, limitée également par un espace large, portant des granulations plus grosses et se terminant en pointe, un peu au-dessus de l'extrémité inférieure.

Gen. LEPIDOPLEURUS Risso.

26. — Lepidopleurus Morleti.

Pl. I, fig. 11.

Lepidopleurus Morleti Rochbr., *sp. nov.*

L. — Testa ovato-oblonga, subcarinata; valvarum intermediarum areis centralibus granulatis, lyrisque minutis, undulatis, divergentibus ornatis; areis lateralibus granuliferis, 4 costatis, costis crassis concentricis, sculptis; valvæ posticæ parte antica, minute punctata, parte postica lineis concentricis ornata.

Long. 0,002. Lat. 0,001/2.

Hab. *Ferme de l'Orme* (Calcaire grossier).—Coll. Morlet. — Mus. Paris.

Coquille ovale allongée, obtusément carénée; valves médianes à aires centrales couvertes de stries fines, onduleuses et divergentes, à peine visibles au sommet, et de fines granulations plus accusées vers les bords externes; aires latérales ornées de quatre côtes concentriques, épaisses et de fines granulations dans les espaces intercostaux; valve inférieure ovoïde, finement ponctuée à la partie antérieure et portant à la postérieure des lignes concentriques, régulièrement espacées.

27. — Lepidopleurus Bouryi.

Pl. II, fig. 2.

Lepidopleurus Bouryi Rochbr., *sp. nov.*

L. — Testa oblongo-ovata, rotundata; valva antica radiatim et concentrice striata; valvarum intermediarum areis centralibus sulcatis, sulcis undulatis,

divergentibus, ad summum fere lævibus; areis lateralibus laminis creberrimis, sulcisque undulatis, angulosis cælatis; valvæ posticæ parte antica, sulcis unduatis, parte postica, lineis concentricis ornata.

Long. 0,003. Lat. 0,001.

Hab. *Le Guepel* (Sables moyens). — Coll. de Boury.

Coquille ovale, arrondie; valve antérieure ornée de stries rayonnantes, coupées par des stries concentriques; valves médianes à sommets presque lisses, à aires centrales couvertes de stries onduleuses, profondes, divergentes; aires latérales, limitées extérieurement par une série de lamelles obtuses, se reliant à des stries onduleuses brisées; valve postérieure à stries également rayonnantes et ~~onduleuses~~ à la partie antérieure~~, lisse et à stries~~ concentriques à la postérieure.

28. — Lepidopleurus Fischeri.

Pl. II, fig. 1.

Lepidopleurus Fischeri Rochbr., *sp. nov.*

L. — Testa?... valvis subrotundatis ovatis; areis centralibus granulis minutissimis undique sparsis; areis lateralibus 3 costatis, striis undulatis, subtilissimis, ornatis.

Long. 0,003. Lat. 0,00 1/2.

Hab. *Mont-Saint-Martin* (Sables moyens). — Coll. Morlet.

Valves ovales arrondies en dessus; aires centrales couvertes de fines granulations, moins apparentes au sommet; aires latérales ornées de trois côtes épaisses et de fines stries onduleuses, dirigées perpendiculairement à l'axe.

29. — Lepidopleurus Raincourti.

Pl. II, fig. 3.

Lepidopleurus Raincourti Rochbr., *sp. nov.*

L. — Testa ovato-oblonga; valva antica radiata, lineis undulatis, angulatis, minutissimis, inter radiis ornata; valvarum intermediarum areis centralibus, striis numerosissimis, undulatis, ad summum angulatis; areis lateralibus, striis simillimis, sed concentrice dispositis et intense tectis, sculptis; valvæ posticæ parte antica, lineis angulatis, parte postica, lineis granuliferis, ornata, marginata.

Long. 0,007. Lat. 0,003.

Hab. *Hermonville*, *Septeuil* (Calcaire grossier). Coll. de Raincourt. — Mus. Paris.

Coquille ovale-oblongue; valve antérieure ornée de stries rayonnantes et de lignes ondulées, se coupant à angle aigu; aires centrales des valves médianes couvertes de stries onduleuses excessivement fines, se continuant sur la surface dorsale, mais courbées en chevrons brisés à cette place; aires latérales portant les mêmes stries, disposées concentriquement et très intimement superposées les unes aux autres; valve postérieure, à partie antérieure portant des stries concentriques, anguleuses; les mêmes stries existent à la partie inférieure, bordée par une bande piquetée et lisse.

Gen. GYMNOPLAX Gray.

30. — Gymnoplax Perrieri.

Pl. I, fig. 1.

GYMNOPLAX PERRIERI Rochbr., *sp. nov.*

G. — Testa ?... valvis intermediis elongatis subcarinatis; areis centralibus sulcis concentricis, lineisque radiantibus interruptis, sculptis; areis lateralibus puncticulatis, lyris granulosis regulariter ornatis.

Long. 0,011. Lat. 0,003.

Hab. *Grignon* (Calcaire grossier). — Mus. Paris.

Valves médianes étroites, allongées, subcarénées, à carène obtuse; aires centrales ornées de lignes concentriques, coupées obliquement par d'autres lignes rayonnantes, interrompues; aires latérales puncticulées et portant 5 à 6 côtes saillantes, formées de granules proéminents.

31. — Gymnoplax raduliferus.

Pl. I, fig. 2.

GYMNOPLAX RADULIFERUS Rochbr., *sp. nov.*

G. — Testa ?... valvis intermediis elongatis carinatis; areis centralibus intense cancellatis; areis lateralibus squammis ellipticis, apice acutis, proeminentibus obtectis.

Long. 0,008. Lat. 0,001.

Hab. *Grignon* (Calcaire grossier). — Mus. Paris.

Valves médianes étroites, allongées, carénées, à carène obtuse; aires centrales, ornées de lignes rugueuses, se croisant à angle droit et délimitant des espaces quadrangulaires,

donnant à la valve un aspect gaufré; aires latérales couvertes d'écailles elliptiques, à sommet pointu et relevé, comme les dents d'une râpe.

32. — Gymnoplax Bezançoni.

Pl. I, fig. 8.

GYMNOPLAX BEZANÇONI Rochbr., sp. nov.

G. — Testa?... valvis intermediis, elongatis obtuse carinatis; areis centralibus valde sulcatis, sulcis elevatis, tenuissime undulatis, fere obliquis; semi intervallum sulcarum, profonde et regulariter, recessibus concavis excavatum; areis lateralibus, ad oram anticam unicostatis; costa turgida, squamulosa; sulcis recessibusque radiantibus, ornata.

Long. 0,007. Lat. 0,004.
Hab. *Marines; Valmondois* (Sables moyens). — Ccoll. Bezançon.

Valves médianes allongées, épaisses, faiblement carénées; aires centrales ornées de côtes élevées, un peu onduleuses et dirigées obliquement, surtout vers les bords externes; intervalle entre chaque côte, creusé de cavités cupuliformes, occupant la moitié de l'espace et à diamètre décroissant du sommet à la base; aires latérales limitées en avant par une côte robuste, écailleuse; centre des aires portant les mêmes ornements que l'aire centrale, mais en disposition rayonnante.

33. — Gymnoplax Bourdoti.

Pl. I, fig. 5.

GYMNOPLAX BOURDOTI Rochbr., sp. nov.

G. — Testa?... valvis intermediis latis, arcuatis, carinatis, intense umbonatis, areis centralibus profonde sulcatis, sulcis alternis vicibus angulatis, areis lateralibus angustissimis, bimamillatis, mamillis umbilicatis.

Long. 0,004. Lat. 0,002.
Hab. *Le Fayel* (niveau des Sables moyens inférieurs). — Coll. Bourdot.

Valves médianes larges, arquées, carénées, fortement mucronées; aires centrales sillonnées, à sillons brisés à angle droit; aires latérales très étroites ornées de deux lignes de tubercules ombiliques.

FORMATION MIOCÈNE.

MIOCÈNE INFÉRIEUR. — SABLES DE FONTAINEBLEAU. — SABLES SUPÉRIEURS. — NIVEAU DE JEURES. — SABLES D'ORMOY. — MITTEL OLIGOCAN. — MEER SAND. — SABLES DES LANDES. — TONGRIEN (*d'Orb.*).

Gen. TONICIA Gray.

34. — Tonicia Etrechyensis.

CHITON TERQUEMI Desh., *Desc. An. s. vert. bass. Paris*, 1864, t. II, p. 193, pl. XIII, fig. 1, 4.

T. — Testa minima; valvis intermediis elongato angustis, in medio subangulatis, valde arcuatis, area lateralis vix distincta, tenuis et oblique striato-granulosa, in medio granulis majoribus per series longitudinales undulatas digestis.

Long. 0,004. Lat. 1/2.

Hab. *Etrechy* (niveau des Sables supérieurs); *Jeures*, id.. — Coll. Bezançon.

Le nom de *Terquemi*, ayant été donné par E. Deslonchamps père, à une espèce de Lias, en 1859, nous avons dû changer celui imposé par Deshayes, comme étant postérieur et faisant double emploi; nous avons choisi celui de la localité où le type de Deshayes a été recueilli pour la première fois.

Deshayes compare son *C. Terquemi* au *C. virgifer* de Sandberger et trouve que les deux espèces se rapprochent « *par leur structure extérieure* ». En lisant les descriptions des deux espèces, copiées l'une dans l'ouvrage de Sandberger, l'autre dans celui de Deshayes, on voit que les relations indiquées n'existent pas.

35. — Tonicia mamillata.

Pl. III, fig. 1.

TONICIA MAMILLATA Rochbr., *sp. nov.*

T. — Testa ?... valvis intermediis, arcuatis, carinatis umbonatis; areis centralibus summitate multigranulatis, utrinque lineis concentricis, granuliferis ornatis; areis lateralibus, lineis granuliferis, radiantibus et granis elevatis mamillatis, tectis.

Long. 0,003. Lat. 0,001 1/2.

Hab. *Ormoy*. — Coll. de Raincourt.

Valves médianes fortement arquées, carénées, à carène très obtuse, mucronées en arrière, à sommet couvert de granules

diminuant de grosseur vers la pointe, parties latérales ornées de lignes concentriques granuleuses; aires latérales à stries rayonnantes également granuleuses, tous les granules élevés en cône obtus.

36. — Tonicia Waltebledi.

Pl. III, fig. 2.

TONICIA WALTEBLEDI Rochbr., *sp. nov.*

T. — Testa?... valvis intermediis arcuatis, angulatis, intense umbonatis; areis centralibus lineis sulcisque concentricis alternantibus, ornatis; areis lateralibus multicostatis, costis distantibus.

Long. 0,004 1/2. Lat. 0,002.

Hab. *Gaas, environs de Dax* (niveau des marnes à *Natica crassatina*) Desh.; — Coll. Benoist; coll. Waltebled.

Valves médianes anguleuses, arquées, fortement mucronées à mucron aigu; aires centrales ornées de lignes concentriques de volume variable et alternant entre elles; aires latérales, couvertes de côtes peu saillantes et écartées.

37. — Tonicia Gaasensis.

Pl. II, fig. 7.

TONICIA GAASENSIS Benoist. M. S., *sp. nov.*

T. — Testa?... valva antica radiatim squamata; valvis intermediis intense arcuatis umbonatis, umbone elevato acuto; areis centralibus radiatim squamulatis; areis lateralibus squamosis, cesticulo turgido, elongato, antice definitis.

Long. 0,005. Lat. 0,003.

Hab. *Gaas, environ de Dax* (niveau des marnes à *Natica crassatina* Desh.). — Coll. Benoist. — Mus. Paris.

Valve antérieure couverte de squames rayonnantes, diminuant de grosseur d'avant en arrière, valves médianes très arquées à mucron droit et aigu; aires centrales ornées de squames rayonnantes ainsi que les aires latérales, celles-ci limitées en avant par un bourrelet étroit et saillant.

Nous conservons à cette espèce le nom que notre excellent ami M. Benoist lui a imposé (*In litt. sed nond. vulg.*).

38. — **Tonicia modesta.**

Chiton modestus Roll., *Uber Ein. neue oder Wenig.*, *loc. cit.*, p. 215, tag. I, fig. 17.

T. — Testa concentrice tenuiter lineata; segmentis mediis angulatis.

Long. 0,003. Lat. 0,002.

Hab. *Gaas près Dax.*

Rolle compare son espèce au *C. ruber* L. L'un et l'autre ont en effet les valves lisses; le *C. ruber*, cependant, ne porte même pas de lignes concentriques; mais ce qui les distingue d'une manière complète c'est surtout la forme des valves. Dans le *C. ruber*, elles sont ovales, étroites, faiblement ceintrées, comme dans le genre *Lepidopleurus*, auquel l'espèce appartient; dans le *C. modestus*, au contraire, elles sont fortement arquées, mucronées en arrière, comme dans les *Tonicia*.

Gen. LEPIDOPLEURUS Risso.

39. — **Lepidopleurus Daubrei.**

Pl. 1, fig. 9.

Lepidopleurus Daubrei Rochbr., *sp. nov.*

T. — Testa?... valvis intermediis elongatis, paululum arcuatis; areis centralibus et valvæ posticæ parte postica, lineolatis, concentrice undulatis; areis lateralibus, et valvæ posticæ parte antica, lineolis simillimis sed cathetis ornatis.

Long. 0,003. Lat. 0,001 1/2.

Hab. *Merignac près Bordeaux.* — Coll. Benoist. — Mus. Paris.

Valves médianes allongées, faiblement arquées; aires centrales ornées de très fines stries concentriques ondulées; aires latérales, portant des stries semblables se joignant à angle droit avec les précédentes; valve postérieure ovale obtusément mucronée, à mucron subcentral, à partie antérieure couverte des mêmes stries ondulées; partie inférieure, à stries concentriques; bord libre, lisse et étroit.

40. — **Lepidopleurus Poirieri.**

Pl. I, fig. 10.

Lepidopleurus Poirieri Rochbr., *sp. nov.*

L. — Testa?... valvis intermediis arcuatis rotundatis, elatis; areis vix per-

spicuis minutissime puncticulatis, lineis concentricis distantibus ornatis; valva postica sub triangularis, umbone praealto, lineis concentricis puncticulisque minimis sculpta.

Long. 0,005. Lat. 0,002.

Hab. *Jeures, Etrechy.* — Coll. Bezançon. — Mus. Paris.

Valves centrales arquées, arrondies, larges; aires peu distinctes, couvertes de ponctuations et de stries concentriques régulièrement espacées; valve postérieure subtriangulaire à portion postérieure la plus longue, présentant les mêmes ornements que les valves qui la précèdent.

41. — Lepidopleurus Oligocænicus.

CHITON OLIGOCÆNICUS. Roll., *Uber. an. new oder. Wenig. Gekant, mol. art. as. Tert. abblagerungen.* — Gitzung, *D. Kaiserl. Acad. Wiseens. math. naturw. Chafft.*, clas. XLIV, Band II, Heft, Wien, 1861; p. 213, nº 7, tag. I, fig. 9, 14.

CHITON REUSSI Roll...., *loc. cit.*, p. 214, nº 8, Tag. I, fig. 15, 16.

L. — Testa granis subrhombeis plerumque in quincuncem dispositis munita; segmento primo semi circularis subradiato; mediis angulatis, ultimo semi circulari in medio subgibboso.

Long. 0,003. Lat. 0,001.

Hab. *Gaas près Dax;* marnes bleues à *Natica crassatina.* — *Rudelsdorf* (*Bohème*).

Cette espèce ne peut être comparée au *C. cinereus* Lin., comme le pense Rolle. Le *C. cinereus* diffère par : valvis terminalibus ceterarumque areis lateralibus decussatim striatis, et basim versus concentrice sulcatis, areis centralibus sublente subtilissime reticulatis.

La similitude parfaite des figures et des descriptions du *C. oligocænicus* et du *C. Reussi* (Rolle, *loc. cit.*) nous oblige à les considérer comme étant de la même espèce, et à donner le *Reussi* en synonymie.

42. — Lepidopleurus tenuissimus.

CHITON TENUISSIMUS Sandberger, *Die Conchy. des. mainz. Tert. loc. cit.*, p. 185, Tag. XIV, fig. 3, 3, *a*, *b*.

Boettger, *New Conchyl. Loc. cit.*, p. 40, Tag. VII, B, fig. 12 *a*, *b*.

L. — Testa ?... valvis intermediis, elatis rotundatis; areis centralibus lævibus;

areis lateralibus lentissime puncticulatis et lineis concentricis ornatis; valva postica elliptica sub umbonata lævis.

Long. 0,003. Lat. 0,001 1/2.

Hab. *Sables de Waldebockelheim* (Gand.); *Gienberg* (Boëttger). — Coll. de Raincourt.

La figure de la valve médiane donnée par Sandberger n'est pas exacte, la ligne qui doit séparer les apophyses et l'aire centrale a été omise, il en résulte une forme tout à fait anormale du bord antérieur, comme nous l'ont montré les échantillons bien conservés de M. le marquis de Raincourt.

43. — Lepidopleurus Maguntiacus.

CHITON VIRGIFER Sandb., *juvenis* Boettger, *loc. cit.* (*pro parte*), p. 39, Tag. VIII B, f. 11 *c, d, g*.

L. — Testa?... valva antica rotundata, radiatim minutissime striata, lineis concentricis, latis, ornata; valvis intermediis elatis, rotundatis, areis centralibus tenuiter striatis, striis rectis, areis lateralibus squamulosis.

Long. 0,007. Lat. 0,003.

Hab. *Sables de Waldebockelheim*.

Boettger a confondu avec le véritable *C. virgifer* Sandb. les valves médiane et postérieure, figurées et décrites comme appartenant à un jeune individu de cette espèce. La figure 11 *a, b* de la valve postérieure appartient incontestablement au *virgifer* type. Comment dès lors un jeune de cette espèce dont les sculptures diffèrent de celles de l'adulte du tout au tout, posséderait-il une valve postérieure identique à celle de l'adulte?

Ce cas anormal ne peut être accepté.

L'étude des Chitons montre en effet que l'ornementation des valves est *fixe et invariable à tous les âges, dans chaque espèce*, et constitue, comme nous l'exposerons ailleurs, un caractère spécifique des plus accusés.

Nous ajouterons que le *virgifer* jeune (Boettger) est un *Lepidopleurus*, tandis que le *virgifer* adulte (Sandb.) est un *Gymnoplax*. Nous avons donc cru devoir le distinguer et l'ériger au rang d'espèce.

Gen. GYMNOPLAX Gray.

44. — **Gymnoplax virgifer.**

CHITON VIRGIFER Sandb., *Die Conchyl. Des mainz. Tertiart. Wesb.*, 1863, p. 184, Tag. XIV, f. 4 *a*, *b*, et Tag. XX, f. 15, 15 *a*.

G. — Testa ovata carinata; valvarum intermediarum areis centralibus, sulcis nodulosis antice profundis; postice minutis, divaricatis sculptis; areis lateralibus concentrice costatis, costis tumidis et radiatim sulcatis, sulcis interruptis squamulosis; valva postica obtuse umbonata, radiatim sulcis squamulosis, et fascia lata concentrica profunde adpressa, ornata.

Long. 0,016. Lat. 0,005.

Hab. *Sables de Waldebockelheim.* — Mus. Paris. — *Gienberg* — Coll. de Raincourt.

Coquille ovale carénée; aire centrale des valves médianes sculptée de côtes noueuses, plus accusées en avant qu'en arrière, divariquées; aires latérales à côtes concentriques, épaisses et striées, à stries interrompues écailleuses; valve postérieure obtusément mucronée, à stries écailleuses, rayonnées, bordée à la partie externe d'une large bande striée.

L'échantillon figuré par Sandberger ne répond pas exactement au type que nous avons sous les yeux; nous avons dû modifier sa diagnose, et insister sur la forme particulière des côtes noueuses de l'aire centrale et la disposition écailleuse et striée des côtes concentriques des aires latérales. Sandberger range à tort cette espèce dans le genre *Tonicia*, la forme des valves et celle des apophyses la lient intimement aux *Gymnoplax*.

45. — **Gymnoplax Zitteli.**

CHITON FIMBRIATUS Boettger, *New. Conchyl. des mainz. Tert. Beck. in Dunker et Zittel. Paleontogr. Beitr. Zur. Nat. der Worwelt.*, 1871, p. 40, Tag. VIII, f. 13 *a*, *b*.

G. — Testa ovato-oblonga, obtuse carinata; valva antica radiatim sulcata sulcis ad marginem latis undulatis; valvarum intermediarum areis centralibus lineatis, lineis leviter arcuatis, areis lateralibus costis subgranosis, radiatis, obtectis; valva postica umbonata, umbone prealto, costis granulosis sculpta.

Long. 0,005. Lat. 0,002.

Hab. *Sables de Waldbockelheim.*

Le nom de *fimbriatus* imposé à cette espèce par C. Boettger, ne peut être maintenu comme faisant double emploi. Sowerby en 1832 (*Conch. Ill. recent schells*, f. 137) et en 1840 (*Descript. of some new Chitons. Mag. of nat. hist.*, t. IV, 2e série, p. 293) avait nommé ainsi une espèce des côtes du Pérou existant dans le musée Cuming. Nous donnons à l'espèce des sables de Waldböckelheim le nom de notre savant ami M. le professeur Zittel.

46. — Gymnoplax corrugis.

CHITON CORRUGIS Boett., *loc. cit.*, p. 40, Tag. VIII b, fig. 14 *a*, *b*.

G. — Testa?... valvis intermediis arcuatis, antice emarginatis; dorso rotundatis; areis centralibus lineis arcuatis sculptis; areis lateralibus concentricis sulcatis.

Long. 0,004 1/2. Lat. 0,001 1/2.

Hab. *Sables de Waldbockelheim*.

MIOCÈNE MOYEN. — FALUNS DE LA TOURAINE. — FALUNS DU BORDELAIS (*pro parte*). — SABLES DE RUDELSDORF (BOHÊME); FALUNIEN (D'Orb., *pro parte*).

Gen. ACANTHOCHITES Risso.

47. — Acanthochites [illegible].

CHITON (ACANTHOCHITES) FASCICULARIS Lin., var. Reuss., *loc. cit.*, p. 260, nº 110, Tag. VIII, fig. 4, 6.

A. — Testa elongata, angusta; valvis intermediis, summitate sulcatis, sulcis latis profundis, utrinque longitudinaliter granatis; granis secessis; valva postica, lata, rotundata, intense rostrata, antice radiatim, postice concentrice granosa.

Long. 0,002. Lat. 0,001.

Hab. *Sables de Rudelsdorf*.

Reuss ne voit aucune différence essentielle, entre cette espèce et l'*A. fascicularis* Lin. et il la réunit provisoirement à elle; elle offre, ajoute-t-il, certains rapports avec l'*A. discrepans* Brown (*crinitus* Sow., *fascicularis* var. *major* Philippi).

Une grande confusion règne dans la détermination des *Acanthochites*, compris dans le groupe du *fascicularis* de Linné. Des différences fondamentales existent cependant entre les divers types jusqu'ici confondus avec ce dernier. Quoi qu'il

en soit, il ne peut y avoir entre l'espèce des Faluns de Bohême et les espèces vivantes, aucun rapprochement possible.

Si l'on prend le type Linnéen, on trouve le sommet des valves lisse, et les parties latérales couvertes de fines granulations.

Dans la variété *major* de Philippi, la carène est très faiblement striée, les granulations des côtés à peine visibles.

Dans l'*A. crinitus*, Sowerby, qui n'est pas la variété *major* de Philippi ni l'*A. discrepans* de Brown, la carène est formée par une côte épaisse striée, les côtés finement granulés à granules épars surtout à la base des valves.

Enfin dans le *discrepans* de Brown, les granulations d'une grande petitesse sont excessivement rares et disposées sans ordre.

Gen. ACANTHOPLEURA Guild.

48. — Acanthopleura multigranosa.

CHITON MULTIGRANOSUS, Reuss, *loc. cit.*, p. 259, n° 109, Tag. VIII, fig. 8, 9.

A. — Testa?... valva antica rotundata, antice limbo striatulato ornata, postice granulis rotundatis plus minusve velatis et concentrice dispositis sparsa; valva postica rhomboidea crassa, centraliter umbonata et granulis minutis tecta; limbo lato, intense granuloso, undique circumvallata.

Long. 0,004. Lat. 0,002.

Hab. *Sables de Rudelsdorf.*

Gen. TONICIA, Gray.

49. — Tonicia denudata.

CHITON DENUDATUS, Reuss, *loc. cit.*, p. 259, n° 108, Tag. VIII, fig. 14, 15.

T. — Testa?... valva antica rotundata, biconcentrice lineata, puncticulata valva postica superne umbonata, undique æqualiter puncticulata.

Long. 0,002. Lat. 0,001/2.

Hab. *Sables de Rudelsdorf.*

La valve postérieure porte un mucron obtus, court et situé tout à fait en avant.

50. — Tonicia rariplicata.

CHITON RARIPLICATUS, Reuss., *loc. cit.*, p. 258, n° 106, Tag. VIII, fig. 10, 11.

T. — Testa?... valvis intermediis arcuatis carinatis, intense umbonatis; areis

centralibus concentrice striolatis punctatisque, 4 sulcatis, sulcis distantibus, vix medium arearum attengentibus; areis lateralibus radiatim striolatis et concentrice lyratis.

Long. 0,004. Lat. 0,002.

Hab. *Sables de Rudelsdorf.*

L'auteur compare la valve unique recueillie par lui à celles du *C. lævis*, Pennt. Ce dernier a ses valves finement granuleuses, à aires à peine distinctes, à carène obtuse et non mucronée. Aucun rapport n'existe par conséquent entre eux; en outre le *C. lævis* est un *Lepidopleurus*, à facies général bien différent des *Tonicia*.

51. — Tonicia Lepida.

CHITON LEPIDUS, Reuss, *loc. cit.*, p. 259, n° 107, Tag. VIII, fig. 12-13.

T. — Testa?... valvis intermediis arcuatis, angulatis, carinatis, obtuse umbonatis, undique radiatim granulosis, granis ellipticis, areis lateralibus vix distinctis.

Long. 0,004. Lat. 0,002.

Hab. *Sables de Rudelsdorf.*

Voisine du *T. Gaasensis*, cette espèce en diffère cependant par ses granulations elliptiques et non squameuses; par ses aires latérales à peine indiquées et non limitées par un épais bourrelet.

Gen. LEPIDOPLEURUS, Risso.

52. — Lepidopleurus decoratus.

CHITON DECORATUS, Reuss, *Die marin. Tert.*, *loc. cit.*, p. 257, Tag. VIII, fig. 7, n° 104.

L. — Testa?. . valvarum intermediarum areis centralibus concentrice lineatis, lineis minutis, undulatis et sulcis radiantibus undatis, postice bifurcatis ornatis; areis lateralibus concentrice costatis, costis rotundatis granulosis.

Long. 0,003. Lat. 0,001 1/2.

Hab. *Sables de Rudesldorf.*

L'ornementation des valves telle qu'elle vient d'être définie, ne présente aucune analogie avec celle des valves du *C. cajetanus*, Poli, malgré l'opinion de Reuss. Dans cette espèce, les aires centrales sont ornées de stries fines, très faiblement gra-

nuleuses, à granules d'une extrême petitesse; ces stries parfois interrompues se croisent çà et là par places; les aires latérales portent des côtes presque imbriquées, onduleuses, lisses ou très faiblement écailleuses, et n'ayant jamais de granulations.

Gen. GYMNOPLAX, Gray.

53. — Gymnoplax Bohemicus.

CHITON SICULUS, Gray (?), Reuss, *Die marin. Tertiärschisten, Bohmens. Zitzung. der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften Wien* (1860), p. 257, n° 105, Tag. VIII, fig. 1-3.

G. — Testa?... valvis intermediis carinatis, umbonatis; areis centralibus medio punctulatis, lineis concentricis ornatis; longitudinaliter lyratis, lyris rectis; areis lateralibus concentrice lineatis, punctatis; valvæ posticæ parte antica, superne umbonata, fortiter costata; parte postica radiatim costata, costis latis, basim rotundatis.

Long. 0,006. Lat. 0,002.

Hab. *Sables de Rudelsdorf.*

Reuss fait suivre d'un point de doute (?) le nom de *siculus* qu'il donne à cette espèce. « Il ne présente pas, dit-il, de différences propres à le spécifier; il pourrait se faire toutefois que des échantillons plus complets pourraient présenter des caractères propres à le différencier. »

Si nous nous en rapportons à la description précédente, nous ne pouvons partager l'hésitation de l'auteur. En comparant des valves de *siculus* type de mêmes dimensions, on voit en effet chez celui-ci une absence complète de ponctuations et de stries concentriques sur l'aire médiane; les sillons longitudinaux ne sont pas droits, mais épais et fortement ceintrés à leur point de contact avec l'aire latérale; celle-ci est lisse et non ponctuée, à fortes stries rayonnantes et non concentriques; la partie antérieure de la valve postérieure est striée et non à côtes; sa portion postérieure, enfin, porte des stries rayonnantes et non des côtes à base arrondie.

Toutes ces différences suffisent pour distinguer dès maintenant les deux espèces, et autoriser la création du *G. Bohemicus* que nous proposons.

54. — **Gymnoplax Benoisti.**
Pl. I, fig. 8.

GYMNOPLAX BENOISTI, Rochb., *sp. nov.*

G. — Testa?... valvarum intermediarum areis centralibus et valvæ posticæ parte antica, undique sulcis divaricatis, densis et minutis sculptis; areis lateralibus costatis, lineis spissis interruptis, radiatim cælatis, munitis; valvæ posticæ parte postica concentrice ad marginem lyrata et sulcis divaricatis tecta.
Long. 0,017. Lat. 0,006.
Hab. *Mérignac, près Bordeaux;* horizon de Saint-Paul en Dax, au mont de Cabannes. — Coll. Benoist; coll. Waltebled.

Valves médianes épaisses, arrondies, larges; aires centrales à stries d'accroissement fortes et saillantes, couvertes de lignes onduleuses minces, très divariquées et comme anastomosées au sommet; aires latérales ornées de côtes épaisses concentriques, et de lignes élargies par places, minces à d'autres, interrompues, rayonnantes; valve inférieure très obtusément mucronée; partie antérieure à stries divariquées, partie postérieure avec de fortes lignes concentriques et des stries onduleuses également divariquées.

Cette espèce est remarquable par sa taille et son mode d'ornementation, rappelant de loin celle du *G. virgifer*, Sand.

MIOCÈNE SUPÉRIEUR. — FALUNS DU BORDELAIS (*pro parte*). — LITS DE LA SPERGA (TURIN), LITS D'EDEGHEM. — SABLE DE DIEST. — COUCHES DE BOLDBERG (BOHÊME). — FALUNIEN *d'Orbig.* (*pro part.*)

Gen. ACANTHOCHITES, Risso.

55. — **Acanthochites Dulignoni.**
Pl. III, fig. 5.

ACANTHOCHITES DULIGNONI, Rochbr., *sp. nov.*

A. — Testa?... valva postica umbonata, umbone recto, acuto; radiatim granulata, granulis umbilicatis; summitate angusta, tenuissime punctata.
Long. 0,003. Lat. 0,001 1/2.
Hab. *Largileyre*, Cne *Salles* (*Gironde*). — Coll. Benoist.

Valve postérieure mucronée, à mucron droit assez aigu, couverte de granulations disposées en éventail, granules

aplatis et comme ombiliqués; partie supérieure de la valve élevée, couverte de fines ponctuations.

Gen. LEPIDOPLEURUS, Risso.

56. — Lepidopleurus miocenicus.

CHITON MIOCENICUS, Michelotti, *Desc. foss. ter. mioc. Italie sept.* Leide, 1847, p. 132, p. XVI, fig. 7, 7 a.

L. — Testa ovato-oblonga, dorso-carinata; valvis terminalibus radiatim sulcatis, alteris transversalibus, in medio longitudinaliter sulcatis; areis lateralibus transversim sulcatis.
Long. 0,012. Lat. 0,004.
Hab. *Le Pino, grande route de Turin.*

Cette espèce a été comparée au *C. cinereus*, Lin. Celui-ci en diffère par la finesse des stries un peu onduleuses de l'aire centrale, et les lignes onduleuses obliques de l'aire latérale.

Gen. GYMNOPLAX, Gray.

57. — Gymnoplax Orbignyi.
Pl. I, fig. 7.

CHITON SUBCAJETANUS, Poli (Teste d'Orbigny), *Prodr. paléont.* (1852), vol. III, p. 94, n° 1746. Falunien B.

G. — Testa?... valvis intermediis carinatis; areis centralibus longitudinaliter sulcatis, sulcis angustis rectis, areis lateralibus radiatim sulcatis, sulcis ad marginem furcatis.
Long. 0,010. Lat. 0,003.
Hab. *Faluns de Turin.* — Mus. Paris.

Poli n'ayant jamais décrit que son *C. cajetanus*, et cette espèce présentant des caractères complètement différents de ceux du *subcajetanus*, nous croyons devoir remplacer ce nom par celui du savant paléontologue qui, le premier, l'a mentionnée.

Le *G. siculus* est l'espèce dont il semble se rapprocher le plus; il en diffère néanmoins par les stries des aires centrales droites et non cintrées, par celles des aires latérales bifurquées et non pas simples; voisin également du *Bohemicus*, il ne possède pas comme lui les ponctuations des aires médiane et latérale, ni les lignes concentriques de ces dernières.

FORMATION PLIOCÈNE

PLIOCÈNE INFÉRIEUR. — CRAG DU COTENTIN. CORAL-CRAG DE SUFFOLCK. — SUBAPENNIN *d'Orbig.* (*pro part.*).

Gen. ACANTHOCHITES, Risso.

58. — **Acanthochites Meunieri.**
Pl. III, fig. 4.

ACANTHOCHITES MEUNIERI, Rochbr., *sp. nov.*

A. — Testa?... valvis intermediis rotundatis, lineis flabellatis granuliferis ornatis ; apice lineis concentricis interdum fossulis sculptis.

Long. 0,003. Lat. 0,002.

Hab. *Goubesville.* — Coll. de Raincourt.

Valve intermédiaire arrondie, ornée de lignes granuleuses disposées en éventail ; à sommet portant des lignes concentriques, et des excavations petites et virguliformes, dans l'intervalle de ces lignes.

59. — **Acanthochites Woodi**

CHITON FASCICULARIS, Lin.? *Wood monogr. of crag., loc. cit.*, p. 185, pl. XX, fig. 9, *a*, *b*. — *Cat. of schels of crag., loc. cit.*, p. 459.

Morris, *Cat. of Brit. foss.*, 1843, p. 143.

A. — Testa subcarinata, angulata ; valvarum carinis longitudinaliter striatis ; lateribus subplanis compressis granulatis.

Long. 0,005. Lat. 0,003

Hab. *Sutton* (Coral Crag).

Wood donne avec doute cette espèce comme appartenant au *fascicularis*, Lin. « Les dessins sont les mêmes, dit-il, que ceux des espèces vivantes des côtes d'Angleterre, mais les valves sont plus élevées, plus anguleuses, à dos plus tranchant ; elle participe des *C. fascicularis* Lin., et *crinitus*, Sow.

Nous voyons de très grandes différences entre cette espèce et les espèces actuelles, aussi croyons-nous devoir la spécifier en lui donnant le nom du géologue anglais.

Gen. TONICIA, Gray.
Pl. III, fig. 2.

60. — **Tonicia pustulifera.**

TONICIA POSTULIFERA, Rochbr., *sp. nov.*

T.—Testa?... valvis intermediis elatis, ellipticis rotundatis; summitate lævibus; areis centralibus, et valvæ posticæ parte antica oblique granulatis, granis latis, umbilicatis; areis lateralibus radiatim granosis, valvæ posticæ parte postica, concentrice granosa.

Long. 0,005. Lat. 0,003.

Hab. *Goubesville.* — Coll. de Raincourt.

Valves médianes larges, élevées, arrondies, à sommet lisse; aires centrales ornées de lignes obliques de granules larges et ombiliqués; aires latérales, portant des granules semblables disposées en rayons. Valve postérieure à partie antérieure obliquement granulée, à partie portérieure ornée de lignes concentriques de granules ombiliqués.

Gen. LEPIDOPLEURUS, Risso.

61. — **Lepidopleurus strigillatus.**

CHITON STRIGILLATUS, Wood, *Monog. of Crag. moll.*, part. 1, *Palæont. Soc. of London*, 1848, p. 186, pl. XX, fig. 10, *a, b.*

Wood, *Cat. Schell. of Crag. ann. and mag. nat. Hist.* ,IX (1842), p. 459 (sans description ni figures).

L.—Testa?... valvis intermediis arcuatis, obtuse carinatis; areis centralibus, latis, longitudinaliter et irregulariter striatis, striis rugose granulatis; areis lateralibus granuliferis; valva postica magna umbonata, umbone subcentrali, antice longitudinaliter striata postice granulosa.

Long. 0,012. Lat. 0,005.

Hab. *Sutton* (Coral Crag).

Wood fait suivre cette description de quelques observations : « Par la forme des valves, dit-il, le *C. strigillatus* se rapproche du *C. lævis*, Penn., mais il est différemment ornementé. Les stries granuleuses ressemblent à celles du *C. cinereus*, mais les valves de cette espèce sont beaucoup plus larges en proportion de leur longueur ». Nous ferons observer que les granulations n'existent pas chez le *C. cinereus*, comme l'avance Wood; les aires centrales sont, nous l'avons déjà dit, *subtilissime reticu-*

latis, et les aires latérales *decussatim striatis*. Wood en outre insiste sur la forme circulaire de la valve inférieure. « Je ne connais pas, dit-il, d'espèce vivante ayant la valve inférieure circulaire. » Cette forme est commune à beaucoup de Chitons, l'aspect plus ou moins arrondi dépend de la position du mucron, et la figure 6 (*loc. cit.*) ne diffère en rien des valves inférieures de tous les *Lepidopleurus*.

62. — **Lepidopleurus arcuarius.**

CHITON ARCUARIUS, Wood, *Cat. Schel. of Crag. an. mag. n. Hist.*, t. IX, p. 459.

CHITON RISSOI, Peyr.? Wood, *Monog. of. Crag.*, *loc. cit.*, pl. XX, fig. 11, *a*, *b*, *c*.

L. — Testa?... valvis intermediis convexis subcarinatis; areis centralibus longitudinaliter striatis, striis minute granulatis; areis lateralibus transversim striatis, striis radiantibus granulatis.

Long. 0,006. Lat. 0,004.

Hab. *Sutton* (Coral Crag).

Après avoir créé son *C. arcuarius*, Wood le publie avec doute sous le nom de*Rissoi*. Il ne donne pas les raisons qui l'ont conduit à en agir ainsi : nous maintenons le nom d'*arcuarius*, l'espèce n'ayant aucuns rapports avec le véritable *Rissoi*.

Gen. GYMNOPLAX, Gray.

63. — **Gymnoplax Gaudryi.**

Pl. I, fig. 6.

GYMNOPLAX GAUDRYI, Rochbr., *sp. nov*.

G. — Testa?... valvis intermediis carinatis, summitate virgulatis; areis centralibus sulcatis, sulcis antice divaricatis; areis lateralibus radiatim costatis, costis squamulosis; valvæ posticæ parte antica, sulcis divaricatis ornata, parte postica radiatim squamis imbricatis munita.

Long. 0,005. Lat. 0,002.

Hab. *Goubesville*. — Coll. de Raincourt.

Valves médianes fortement carénées, à partie centrale creusée de stries virguliformes; aire médiane ornée de côtes un peu ondulées, épaisses, divariquées à la partie antérieure; aires latérales à trois côtes rayonnantes larges et squameuses. Valve postérieure à partie supérieure portant des côtes semblables à

celles de l'aire médiane des valves centrales, à partie inférieure radiée par des côtes formées d'écailles imbriquées, diminuant de volume du sommet à la base.

64. — **Gymnoplax Deslongchampsi.**

Pl. III, fig. 6.

Gymnoplax Deslongchampsi, Rochbr., *sp. nov.*

G. — Testa?... valva antica rotundata, 5 sulcis radiantibus ornata; granis stillæformibus imbricatis, intense vestita; valva postica obtuse umbonata, umbone pre alto, granis subrotundatis circulariter sculpta.
Long. 0,012. Lat. 0,006.
Hab. *Altavilla*. — Mus. Paris.

Valve antérieure arrondie, portant cinq côtes élevées rayonnantes; ornée de granules nombreux, imbriqués, affectant la forme de gouttelettes ovoïdes, diminuant de grosseur d'arrière en avant; valve postérieure elliptique à sommet obtus élevé, couverte de granules assez gros, arrondis et disposés suivant des lignes circulaires.

Cette belle espèce, qui nous a été signalée par M. le Dr Fischer, a été donné, au Muséum par M. de Monterozato.

65. — **Gymnoplax Chalmasi.**

Pl. I, fig. 4.

Gymnoplax Chalmasi, Rochbr., *sp. nov.*

G. — Testa?... valvis intermediis obtuse carinatis, summitate lineis tenuissimis, undulatis, radiantibus, sculptis; areis centralibus lineis granosis, inæqualibus undatis, ornatis; areis lateralibus ad marginem tantum granulis obtectis; valvæ posticæ parte antica, radiatim granulata, parte postica, ad marginem granulosa.
Long. 0,004 1/2. Lat. 0,001 1/2
Hab. *Goubesville*. — Coll. de Raincourt.

Valves médianes obtusement carénées, à sommet couvert de fines stries ondulées rayonnantes; aires centrales et partie antérieure de la valve postérieure à stries granuleuses ondées, de longueurs inégales; aires latérales et partie postérieure de la dernière valve granulée seulement sur les bords externes.

Spec. incertæ.

? Chiton tenuisculptus, Wood, *Cat. of Schells from the Crag. an. mag. nat. Hist.*, vol. IX (1842), p. 460.
Chiton angulosus, Wood, *Cat. of Schells.*, *loc. cit.*, p. 460.

Après avoir signalé ces deux espèces du Coral-Crag de Sutton sans les décrire, Wood dans sa monographie des espèces de cette formation n'en parle plus, bien qu'il en décrive d'autres. Devant l'absence de tout renseignement nous les donnons ici seulement pour mémoire.

Pliocène supérieur. — Red Crag Sutton. — Tufs de Sicile. — Subapennin.

Spec. incertæ.

? Chiton Cinereus, Lin., *Sismonda syn. meth. an. invert. Pedemonti ossili*, 1842, p. 24. — Weinkauff, *Supp. conchy. Mediterr. dis geogr. e geol. Bull. malac. Ital.* (1870), vol. III, n° 4, p. 137.

Simonda se contente de citer cette espèce sans la décrire. Il est donc impossible d'établir si l'on a affaire au vrai *cinereus*, à un type voisin ou à toute autre espèce.

? Chiton rubicondus, Costa, Monterozato, *Not. in conchy. foss. di mont Pellegrino e Ficarazzi*, p. 28.
? Chiton granoliratus, Carp. algesirensis, Capell. et Monterozato, *loc. cit.*, p. 28.
? Chiton discrepans, Brown, Monterozato, *loc. cit.*, p. 28.

L'auteur (*loc. cit.*) nomme également ces trois espèces sans en donner aucune description. De plus il déclare, page 13, ne pouvoir fixer la position exacte et l'âge du terrain d'ou proviennent les trois espèces « non avendo quasi mai diretto i miei studii da questo lato della scienza. »

Devant toutes ces incertitudes, et l'absence de renseignements suffisants, pour des types sur la détermination desquels les auteurs sont loin d'être d'accord, nous croyons prudent de les placer jusqu'à nouvel ordre parmi les *incertæ*.

FORMATION DILUVIENNE.

COUCHES MARINES DE SARDAIGNE. — RAISED BEACHS. — PLAGES SOULEVÉES DE SICILE, PÉROU, CHILI, ETC.

Gen. ACANTHOCHITES, Risso.

66. — Acanthochites fascicularis.

CHITON FASCICULARIS, Lin., *Syst. nat.*, p. 1106.
Philippi, *Enum. moll. Siciliæ, cum viv. tam in tellure Tertiaria foss.*, t. II, p. 83.

A. — Testa oblongo-ovata ; valvis sumitate lævibus, utrinque creberrime et minutissime granulatis.
Long. 0,035. Lat. 0,009.
Hab. *Carrubare; Pezzo; Rhegium*.

L'*A. fascicularis* signalé par Philippi appartient bien à l'espèce type et ne peut être confondu avec les nombreuses espèces qui vivent côte à côte avec lui.

Gen. ACANTHOPLEURA, Gould.

67. — Acanthopleura spinifera.

CHITON SPINIFERUS, Fremb., *Descr. d'esp. nouv. d'Oscabr. Zool. Journ.*, t. III, p. 196, n° 1, pl. supp. XVI, f. 1. — D'Orbigny, *Voy. Amér. mérid.*, t. III, 4e partie, *Paléontol.*, p. 159, n° 166.

A. — Testa elongata; valva antica radiatim granulosa; valvarum intermediarum areis centralibus undique sulcatis, sulcis rugatis, angulatis; areis lateralibus granis subdistantibus radiatim ornatis.
Long. 0,110. Lat. 0,036.
Hab. *Falaises de Cobija (Bolivie)*.

L'espèce signalée par d'Orbigny appartient bien à l'*A. spinifera*, qu'il a confondue avec une autre espèce, à l'exemple de tous les auteurs. L'*A. tuberculifera*, Sow. (*A. echinata*, Barnes) est en effet donné comme synonyme du *spinifera*, Fremb.

D'après l'affirmation de Frembly : « le *C. tuberculiferus* a été fait sur de très vieux individus de *C. spiniferus*, dont les épines sont très réduites en longueur ou brisées ; » l'espèce a été reléguée à la synonymie. Elle doit être distinguée et il suffit

d'en donner la diagnose pour montrer les différences qu'elle présente.

A. — Testa ovato-rotundata; valva antica concentrice sulcata granis sparsa; valvarum intermediarum summitate lævibus, areis centralibus lineis concentricis undulatis numerosissimis et granis disseminatis ornatis; areis lateralibus concentrice sulcatis sulcis granosis.

Long. 0,110. Lat. 0,095.

Ces deux espèces habitent les mêmes parages, elles peuvent donc être considérées comme existant, l'une et l'autre, dans les falaises de la côte de Bolivie.

Nous aurons l'occasion dans notre monographie des espèces vivantes de revenir et d'insister sur les différences fondamentales de ces deux types; et de démontrer en outre que l'*A. aculeata*, Linné (non Barnes), pris généralement comme synonyme du *spinifera*, Fremb., en diffère aussi totalement et doit être considéré comme espèce distincte.

Gen. LEPIDOPLEURUS, Risso.

68. — **Lepidopleurus Cajetanus**, Poli.

CHITON CAJETANUS, Poli, *Test. utr. Sicil.*, t. I, p. 108, pl. IV, fig. 1.

L. — Testa subelongato-ovata; valvis terminalibus cæterarumque areis lateralibus concentrice costatis, costis tumidis; areis centralibus intense sulcatis; sulcis multifidis catenulatis.

Long. 0,004. Lat. 0,002.

Hab. *Ile de Rhodes*.

Une valve postérieure un peu fruste, mais parfaitement déterminable, nous a été communiquée par M. le Dr Fischer.

Gen. GYMNOPLAX, Gray.

69. — **Gymnoplax siculus**.

CHITON SICULUS, Gray, *Spic. Zool.*, 1828, p. 5, n° 5.

CHITON SQUAMOSUS, Lin., var. *auctorum*.

CHITON POLII, Desh. (non Philip.), in *Lamarck*, *An. s. vert.*, 2e édit., t. VII, p. 491, note.

G. — Testa ovata carinata; valvis terminalibus radiatim striatis, striis planis; valvarum intermediarum areis centralibus longitudinaliter liratis, liris ad sum.

mum incurvatis; areis lateralibus radiatim sulcatis; valva postica superne umbonata.

Long. 0,030. Lat. 0,015.

Hab. *Melazzo; Carrubare; Tarente.*

Cette espèce est identique aux exemplaires si communs aujourd'hui dans la Méditerranée.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

Fig. 1. *Gymnoplax Perrieri*, Rochbr., valve médiane (grossie 4 fois).
Fig. 2. — *raduliferus*, Rochbr., valve médiane (grossie 11 fois).
Fig. 3. — *Bezançoni*, Rochbr., valve médiane (grossie 6 fois).
Fig. 4. — *Chalmasi*, Rochbr. : *a*, valve médiane; *b*, valve postérieure (grossies 8 fois).
Fig. 5. — *Bourdoti*, Rochbr., valve médiane (grossie 9 fois).
Fig. 6. — *Gaudryi*, Rochbr. : *a*, valve médiane; *b*, valve postérieure (grossies 7 fois).
Fig. 7. — *Orbignyi*, Rochbr., valve médiane (grossie 4 fois).
Fig. 8. — *Benoisti*, Rochbr. : *a*, valve médiane; *b*, valve postérieure (grossies 2 fois).
Fig. 9. *Lepidopleurus Daubrei*, Rochb. : *a*, valve médiane; *b*, valve postérieure (grossies 12 fois).
Fig. 10. — *Poirieri*, Rochbr. : *a*, valve médiane; *b*, valve postérieure grossies 7 fois).
Fig. 11. — *Morleti*, Rochbr. : *a*, valve médiane; *b*. valve postérieure (grossies 18 fois).

PLANCHE II.

Fig. 1. *Lepidopleurus Fischeri*, Rochbr., valve médiane (grossie 11 fois).
Fig. 2. — *Bouryi*, Rochbr. : *a*, valve antérieure; *b*, médiane; *c*. postérieure (grossies 10 fois).
Fig. 3. — *Raincourti*, Rochbr. : *a* valve antérieure; *b*. médiane; *c*. postérieure (grossies 6 fois).
Fig. 4. *Tonicia Edwardsi*, Rochbr., valve médiane (grossie 14 fois).
Fig. 5. — *Defrancei*, Rochbr., valve médiane (grossie 7 fois).
Fig. 6. — *Parisiensis*, Rochbr., valve médiane (grossie 6 fois).
Fig. 7. — *Gaasensis*, Rochbr., valve médiane (grossie 7 fois).
Fig. 8. — *Heberti*, Rochbr. : *a*, valve antérieure; *b*. médiane; *c*. postérieure (grossies 6 fois).
Fig. 9. — *Morgani* Rochbr., valve postérieure (grossie 5 fois).

PLANCHE III.

Fig. 1. *Tonicia mamillata*, Rochbr., valve médiane (grossie 12 fois).
Fig. 2. — *pustulifera*, Rochbr., valve médiane (grossie 8 fois).
Fig. 3. — *Waltebledi*, Rochbr., valve médiane (grossie 8 fois).
Fig. 4. *Acanthochites Meunieri*, Rochbr., valve médiane (grossie 8 fois).
Fig. 5. — *Dulignoni*, Rochbr., valve postérieure (grossie 6 fois).
Fig. 6. *Gymnoplax Deslongchampsi*, Rochbr., valve antérieure (grossie 1 fois).

Les figures représentées sur la dernière portion de la planche, à partir de la figure 7, sont destinées à faciliter les comparaisons et à étayer les opinions que nous avons émises dans ce travail.

Fig. 7. *Helmintochiton Griffithii*, Salter, valve médiane (grossie 1 fois 1/2). Extrait du *Syn. of Silur. foss. of Irland*, pl. V, fig. 5, par Griffith.
Fig. 8. *Cryptoconchus porosus*, Blainv., valve médiane (grossie 1/2 fois). (Laboratoire de malacologie du Muséum.)
Fig. 9. *Gryphochiton priscus*, Munst., valve médiane (gr. nat.). (Galeries du Muséum.)
Fig. 10. *Schizochiton incisus*, valve médiane (grossie 1/2 fois). (Lab. de malacologie, Muséum.)
Fig. 11. *Anthracochiton subgemmatus*, d'Orb., valve médiane (gr. nat.). (Extrait du *Bull. Acad. roy. sc. lett. Belgique*, t. XII, pl. IV, fig. 2.)
Fig. 12. *Acanthochites Garnoti*, Blainv., valve médiane (grossie 2 fois). (Lab. de malacologie du Muséum.)
Fig. 13. *Chitonellus Hancockianus*, Kyrkby, valve médiane (grossie 5 fois). (Extrait du *Quart. J. Geol. Soc. of London*, vol. XV, pl. XVI, fig. 5.)
Fig. 14. *Cryptoplax oculatus*, Q. et G., valve médiane (grossie 2 fois). (Lab. de malacologie du Muséum).
Fig. 15. *Chitonellus Hancockianus*, Kirkby, épine du manteau (grossie 8 fois). (Extrait du *Quart. J. Geol. Soc. of London*, vol. XV, pl. XVI, fig. 6.)
Fig. 16. *Acanthopleura spinifra*, Frembly, épine du manteau (grossie 8 fois). (Labor. de malacologie du Muséum.)

NOTE

SUR

LES CRUSTACÉS FOSSILES

DES TERRAINS TERTIAIRES DE LA HONGRIE

Par M. P. BROCCHI

En 1876, M. le professeur Hebert, accompagné de M. Munier Chalmas, parcourut la Hongrie pour en étudier la constitution géologique. Ces deux géologues cherchaient surtout à se rendre compte de la concordance des couches tertiaires de ce pays avec celles des autres parties de l'Europe méridionale. Dans leurs excursions ils recueillirent un grand nombre de fossiles, et ils ont bien voulu me charger de la détermination des Crustacés provenant du terrain miocène moyen de Rakos, près de Pesth. Ces Crustacés se rapportent à six espèces différentes, les unes appartenant au groupe des Décapodes Brachyures, les autres à celui des Décapodes Macroures. Nous les examinerons successivement.

FORTUNUS PYGMEUS.

(Voy. pl. 5, fig. 4 et 4 *a*.)

Cette espèce est de très petite taille, la carapace ne mesure que $0^m,0065$ de largeur; elle est peu bombée et aussi large que longue. La région gastrique est nettement indiquée et subdivisée en lobes mésogastriques et protogastriques bien visibles. La région cardiaque est assez élevée et séparée des régions branchiales par un sillon étroit; ces dernières sont légèrement lobulées. Les bords latéro-antérieurs sont découpés en cinq dents peu saillantes (en y comprenant l'angle orbitaire externe); ces dents sont toutes à peu près égales. Les orbites sont grandes et leur bord sourcilier est entamé par des fissures étroites. Le front est large, plus avancé que les orbites, mais

son bord antérieur est incomplet et il est impossible de reconnaître quelle était sa forme.

Une pince de petite taille trouvée dans le même gisement (1), se rapporte évidemment à un Portunien, mais de dimensions plus fortes que celui dont la carapace vient d'être décrite. Cette pince porte trois épines en dessus, l'une située au-dessus de l'articulation carpienne et les deux autres vers la partie moyenne. En dehors on observe deux crêtes saillantes peu visibles. Le doigt mobile porte une dent basilaire très forte. Longueur de la portion palmaire 0m,010.

CALAPPA HEBERTI.

(Voy. pl. 4, fig. 3, 3 *a*.)

La carapace est un peu bombée ; elle mesure 0m,070 de largeur. Les prolongements clypéiformes des parties branchiales n'étaient pas très développés, autant qu'on peut en juger par les parties conservées. Les deux lobes postérieurs de ces prolongements sont peu pointus, et n'affectent pas la forme de dents comme chez d'autres espèces.

La carapace présente, en avant des tubercules assez gros, aplatis, mais mousses, subarrondis. Vers la partie postérieure ces tubercules sont remplacés par des petites crêtes allongées transversalement et à bord supérieur légèrement dentelé. Deux sillons larges mais peu profonds circonscrivent la région cardiaque qui est confondue avec la gastrique. Le bord latéro-antérieur est peu oblique, et, il porte des dents à peine marquées au nombre de neuf environ.

Enfin la carapace est terminée en arrière par un bord presque droit légèrement relevé et très finement granuleux. Le front, de largeur médiocre, présente une forte dépression longitudinale à sa partie médiane. Les fosses orbitaires sont profondes, subarrondies; leur bord est lisse, et interrompu en dessus par des fissures.

L'avant-bras est court, comprimé, presque triangulaire. Les

(1) Voy. pl. 5, figure 4 *b*.

pinces sont grosses, et comme toujours, dans le genre Calappe, irrégulières.

La pince de droite est bordée par une ligne de granulations (1). Son bord postérieur porte une surface articulaire allongée et peu oblique. Le bord antérieur très oblique présente à sa partie supérieure une petite fossette destinée à recevoir une des dents qui arment le bord supérieur de la main ; la face antérieure légèrement bombée est simplement granuleuse ; la face postérieure reste complètement lisse.

La main est surmontée d'une crête découpée en dents de scie ; on compte sept à huit de ces dernières.

Au-dessous du tubercule articulaire inférieur existe une apophyse en forme de corne dont la pointe se dirige légèrement en dehors et dont l'arête extrême ne semble pas granuleuse. Le bord inférieur disposé horizontalement, arqué en dedans, est garni d'une série de granulations qui se continuent jusqu'à l'extrémité de l'index. Une autre rangée de granulations s'étend en dedans presque parallèlement à lui.

Le bord externe est légèrement concave ; la fossette destinée à l'articulation du doigt supérieur est limitée en dehors par un gros tubercule lisse.

La surface externe de la main est bombée : en haut se voient trois gros tubercules mousses régulièrement espacés le long du bord supérieur, au-dessous des dents dont ce bord est armé.

Quelques autres tubercules également émoussés se montrent sur cette face de la main. A la partie inférieure ils sont plus petits et plus nombreux. La face interne est tout à fait lisse. Le doigt immobile est extrêmement élargi à sa base qui présente une fossette destinée à recevoir l'apophyse basilaire du pouce pendant la flexion. Cette fossette est limitée en dehors par un gros tubercule comprimé. Le bord préhensile du doigt porte environ quatre dents ; la première, aplatie à son sommet, les

(1) Voy. pl. IV, fig. 3 *b*.

autres arrondies; elles diminuent graduellement de grosseur en s'approchant de l'extrémité de cet organe.

Le doigt supérieur est fortement courbé, sa base très renflée, très granuleuse, montre deux apophyses : une supérieure en forme de dent, l'autre semi-lunaire, réniforme, présentant de fortes granulations, et qui, comme nous l'avons déjà dit, vient se placer, pendant la flexion, dans la fossette offerte par le bord interne de la main.

Le bord supérieur de ce doigt est dentelé; le bord inférieur ne présente que deux ou trois grosses dents émoussées, à peine visibles. La face externe est granuleuse dans son tiers supérieur, lisse dans le reste de son étendue. La face interne est tout à fait lisse.

Lorsque la pince est fermée les doigts se croisent à leur extrémité; la pointe du pouce vient buter dans une petite fossette que présente en dedans le doigt immobile ou index.

La pince gauche offre quelques différences (1). L'avant-bras et la main ne diffèrent que par une épaisseur moindre, mais le doigt mobile est plus grêle, plus allongé, moins courbé dans sa portion basilaire. Les apophyses manquent, les denticulations sont nombreuses et petites; la surface externe est bien plus granuleuse. Le doigt inférieur est aussi d'une forme un peu différente; il est comprimé, ne présente aucune trace de la fossette qui existait dans la pince du côté opposé, et son bord préhensile est découpé en dents arrondies et nombreuses.

En comparant ce crustacé fossile aux espèces actuellement vivantes, on est bien vite frappé des affinités qu'il présente avec la *C. convexa* du Pacifique. Les quelques différences que l'on peut noter tiennent surtout au mode d'ornementation. C'est ainsi que tandis que chez le Crustacé fossile on voit, comme nous l'avons dit, trois gros tubercules arrondis et régulièrement disposés le long du bord supérieur de la main, chez la *C. convexa* ces tubercules sont plus nombreux et disposés moins régulièrement. De même la face antérieure du doigt supérieur

(1) Voy. pl. IV, fig. 3 *c*.

de la grosse pince est plus lisse chez la *Calappa* fossile que chez la *convexa*.

MATUTA INERMIS (*nov. spec.*).
(Pl. IV, Fig. 1, 1 *a*, 1 *b*.)

La carapace est subcirculaire, rétrécie à sa partie postérieure. Ses bords latéraux antérieurs sont garnis de quatre ou cinq dents mousses. La dent postérieure est un peu plus saillante que les suivantes, très légèrement relevée, mais ne forme pas, comme dans la Matute vivante, une forte dent saillante. La dent antérieure qui limite l'orbite est également saillante et relevée. La région cardiaque est nettement indiquée par deux sillons parallèles, peu profonds. Cette région est ornée de deux tubercules. Il y a deux ou trois saillies semblables sur les régions branchiales. Le front est assez large, déprimé sur la ligne médiane, on n'y voit pas la petite saillie que présente cette partie chez le *M. Victor*. Les orbites sont assez grands, on voit nettement à la partie extérieure de leur bord inférieur l'échancrure profonde caractéristique du genre Matute (1). Le bras et l'avant-bras sont courts et forts, l'avant-bras est légèrement concave sur sa face interne, orné de tubercules sur la face externe. L'absence de grosse épine sur le bord latéral antérieur suffit pour distinguer ce Matute fossile du Matute Victor, la seule espèce vivante actuellement connue.

CALLIANASSA MUNIERI (*nov. spec.*).
(Voy. pl. V, fig. 5, 5*a*, 6 et 6*a*.)

La main est grande, quadrilatère, fortement bombée. Elle mesure environ $0^m,034$ de longueur. Le bord supérieur très légèrement convexe est tranchant en arrière. Son arête se termine par une petite épine située vers le tiers postérieur de la main. Deux autres épines arment la moitié antérieure de ce bord supérieur. Le bord inférieur est presque droit; il est bordé par une ligne saillante; au-dessous et en dedans de cette ligne, on voit une rangée de petites denticulations, chacune

(1) Voy. fig. 1 *a*, et le Matute vivant, fig. 2.

d'entre elles correspondant à un petit trou, indice de la présence d'un bouquet de poils.

La face interne de la main est légèrement convexe, sa moitié inférieure est parsemée de granulations plus nombreuses, plus marquées sur les parties qui avoisinent les surfaces articulaires en avant.

La face externe est bombée dans la partie supérieure, déprimée dans sa portion inférieure. Cette portion inférieure présente des granulations très visibles à la base de l'index et près de l'articulation du pouce. Cet index est pointu, légèrement recourbé en haut; son bord supérieur est armé à sa partie médiane d'une dent assez forte, mais mousse. Sa face externe présente une crête longitudinale; au-dessus de cette crête se voient un certain nombre de trous, témoins de la présence de poils chez l'animal vivant; son bord tranchant est échancré vers le milieu, de manière à dessiner deux dents recourbées en forme de lobes arrondis. La face externe présente encore à sa partie inférieure une rangée de trous marquant la place de bouquets de poils. Le cadre articulaire est ovalaire.

La présence d'épines au bord supérieur de la main caractérise cette espèce fossile. En effet, parmi les espèces assez nombreuses décrites jusqu'ici, aucune ne présente ce caractère.

Parmi les espèces vivantes, il en est une dont la main est armée d'une façon à peu près semblable. C'est la *C. armata* (Al. Milne Edwards) originaire des îles Viti.

CALLIANASSA CHALMASII.

(Voy. fig. 7, 7 *a* et 8.)

Une autre espèce a été recueillie dans les mêmes couches.

La main est un peu plus large en arrière qu'en avant. Le bord supérieur droit ne présente pas d'épines, mais seulement une forte carène. En dedans de ce bord se voient huit trous où devaient s'insérer autant de bouquets de poils.

La face externe est bombée, convexe : elle ne présente pas de granulations. La face interne est très légèrement convexe.

L'index est droit; son bord supérieur présente à la partie médiane une petite dent mousse. Il est accompagné en dehors d'une série de petits trous indiquant l'existence, dans cette partie, de nombreux bouquets de poils.

Le cadre articulaire est ovalaire.

La grosse pince mesure environ 0m,015 de long et la petite pince 0m,010.

PAGURUS PRISCUS.

(Voy. fig. 9 et 9*a*.)

Nous rapportons à une espèce de Pagure la pince dont voici la description : le doigt fixe, très allongé, légèrement fléchi en haut et en dedans, est complètement couvert de granulations; le bord supérieur est armé de six dents subégales. La face supérieure bombée présente une dépression longitudinale au-dessous du bord supérieur. Au-dessous de cette dépression et en arrière on voit quelques épines.

Le doigt mobile est également couvert de granulations, plus fortes, mais plus espacées à la partie interne.

Cette pince mesure environ 0m,042.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 4.

Fig. 1. *Matuta inermis* (*nov. spec.*), légèrement grossi et vu en dessus.
Fig. 1 *a.* Carapace du même vue en avant et montrant la disposition des orbites.
Fig. 1 *b.* Pince du même.
Fig. 2. *Matuta Victor*, espèce actuelle vue en avant, montrant la disposition des orbites.
Fig. 3. *Calappa Heberti* (*nov. spec.*) de grandeur naturelle, vue en dessus.
Fig. 3 *a.* La même, vue en avant.
Fig. 3 *b.* Pince droite, vue en dehors, de grandeur naturelle.
Fig. 3 *c.* Pince gauche, vue en dehors, de grandeur naturelle.

PLANCHE 5.

Fig. 4. *Portunus pygmeus* (*nov. spec.*) de grandeur naturelle.
Fig. 4 *a.* Le même légèrement grossi.
Fig. 4 *b.* Pince d'un *Portunus* vue en dehors et légèrement grossie.

Fig. 5. *Callianassa Munieri* (*nov. spec.*), grosse pince de grandeur naturelle et vue en dehors.

Fig. 5 *a*. La même vue en dedans.

Fig. 5 *b*. Articulation carpienne de la pince.

Fig. 6. Petite pince de la même espèce, vue en dehors.

Fig. 6 *a*. La même, vue en dedans.

Fig. 7. *Callianassa Chalmasii* (*nov. spec.*), grosse pince, vue en dehors.

Fig. 7 *a*. La même, vue en dedans.

Fig. 8. Petite pince de la même espèce.

Fig. 9. *Pagurus priscus* (*nov. sp.*), pince vue en dehors et de grandeur naturelle.

Fig. 9 *a*. La même, vue en dedans.

RECHERCHES

SUR LES

REPTILES TROUVÉS DANS L'ÉTAGE RHÉTIEN DES ENVIRONS D'AUTUN

Par M. H. E. SAUVAGE.

CHAPITRE PREMIER

DU GISEMENT DES REPTILES DANS L'ÉTAGE RHÉTIEN DE SAÔNE-ET-LOIRE.

Sur le massif de gneiss et de granite qui, dans l'est de la France, servit successivement de rivage aux mers de l'époque jurassique, au-dessus des grès vosgiens et des arkoses du muschelkalk, on observe, entre les marnes irisées du trias et les lumachelles à *Ammonites planorbis* de l'étage hettangien, des couches formées de grès quartzeux provenant des dénudations des terrains sur lesquels elles reposent. Ces couches de transition correspondant à un changement dans la configuration de la mer et succédant à des dépôts formés dans des conditions toutes différentes, se rattachent au Lias plutôt qu'au trias, tout en constituant un étage distinct, l'étage rhétien : « Placée entre le lias et le trias et reliée à l'un aussi bien qu'à l'autre, la zone à *Avicula contorta* établit un trait d'union entre ces deux terrains que l'on a longtemps considérés comme nettement séparés;... elle s'offre à nous, avec son mélange de formes triasiques et de formes jurassiques, comme une de ces *faunes de transition* que les recherches de ces derniers temps font découvrir quand un anneau manque dans la chaîne qui relie les unes aux autres les formations géologiques; elle nous montre les formes triasiques qui ont fini leur temps, paraissant attendre pour disparaître que les

formes jurassiques qui viennent leur succéder soient acclimatées (1). »

Suivant M. de Saporta, les mers de l'étage rhétien étaient encore peu profondes et se changeaient aisément en lagunes, ou se desséchaient partiellement avant d'asseoir enfin leur niveau (2). Les couches qui composent cet étage sont, en tous cas, très certainement des couches de rivage; dans l'est de la France, en particulier, elles présentent un facies littoral des plus marqués, ainsi qu'il résulte des recherches de MM. J. Martin (3), O. Terquem (4), E. Piette (5), Ed. Hébert (6), Marcou (7), Guillebot de Neuville (8) et Ed. Pellat (9).

D'après M. Pellat, dans le département de Saône-et-Loire, l'étage rhétien, adossé aux arkoses inférieures émergées sans doute depuis longtemps, présente, entre Autun et Conches-les-Mines, trois niveaux bien distincts minéralogiquement : des grès, des calcaires gris siliceux, des calcaires siliceux ferrugineux avec grès grossiers, marnes versicolores et calcaires cloisonnés; on trouve, du reste, l'*Avicula contorta* dans tout l'ensemble.

Les grès constituent la base de l'étage, aussi bien dans

(1) Ed. Pellat, *La zone à Avicula contorta et le bone-bed (étage rhétien), au sud-est d'Autun, dans les environs de Conches-les-Mines (Saône-et-Loire). Leurs relations avec les couches qui les précèdent et celles qui les suivent* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXII, p. 546, 1865).

(2) *Paléontologie française; Plantes jurassiques*, t. 1, Introduction.

(3) *Zone à Avicula contorta, ou étage rhétien, état de la question* (*Mém. Acad. sc., arts et belles-lettres de Dijon*, t. XII).

(4) *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg et de Hettange (Moselle)* (*Mém. de la Soc. géol. de France*, t. V, 1855).

(5) *Le Lias inférieur de la Meurthe, de la Moselle, du grand-duché de Luxembourg, de la Belgique, de la Meuse et des Ardennes* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XIX, 1862).

(6) *Les mers anciennes et leurs rivages.*

(7) *Recherches géologiques sur le Jura salinois* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. III).

(8) *Sur le Bone-bed de la Bourgogne* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XIX, p. 687, 1862).

(9) *Loc. cit.*

Saône-et-Loire que dans la Côte-d'Or et en Lorraine; Levallois en a montré la continuité de l'Ardenne au Morvan. Les empreintes végétales, généralement bien conservées, attestent la proximité du rivage (*Equisetites platyodon*, Schenk.; *Calamites Gumbeli*, Schenk., *Danæopsis marantacea*, Sch., etc.); les mollusques sont rares (*Cardita austriaca*, Hauër; *Pecten valoniensis*, Def.; *Ostrea irregularis*, Münst., etc.). A la Coudre, dans des lits d'un gris verdâtre renfermant la *Gervillia inflata*, Stopp., ont été recueillis de nombreux débris de poissons, *Saurichthys acuminatus*, Ag.; *Sargodon tomicus*, Plien.; *Gyrolepis tenuistriatus*, Ag.; *Hybodus minor*, Ag., etc.; près d'Auxy, au milieu d'un grès jaunâtre, se trouve une roche à gros grains de quartz et de feldspath, grossièrement agglutinés par un ciment ferrugineux brun foncé avec paillettes de mica, qui est pétrie de fragments de poissons; elle a fourni quelques ossements de reptiles.

Un *bone-bed* se trouve également dans l'assise supérieure et contient en abondance le *Saurichthys acuminatus*; ce *bone-bed* est à l'état d'arkose grossière, friable, grisâtre et ressemble absolument aux arkoses triasiques; il est recouvert de grès intercalés dans des marnes bigarrées, d'abord rougeâtres, puis devenant noirâtres et passant par une transition insensible aux plaquettes de la lumachelle à *Ammonites planorbis*.

Dès l'année 1861 (1), M. Pellat a signalé l'existence, dans les environs de Conches-les-Mines, de calcaires riches en débris de grands Sauriens reposant sur le grès infra-liasique (grès à *Avicula contorta*); ces calcaires siliceux forment la partie moyenne de l'étage et contiennent d'assez nombreux mollusques (*Cardita austriaca*, Hauër; *Cypricardia marcignyana*, Mart.; *Myophoria inflata*, Emmr.; *Mytilus minutus*, Sold.; *Avicula contorta*, Portl.; *Gervillia inflata*, Stopp.; *Gervillia Galeazzi*, Stopp.; *Pecten valoniensis*, Def.; *Plicatula intusstriata*, Emmr.). La partie la plus inférieure, en certains

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XVIII, p. 676, 1861.

endroits recouverte d'un petit lit de grès fin soudé au calcaire, est pétrie de dents de poissons. Près de la Coudre, M. Pellat a pu prendre la coupe suivante de haut en bas :

Alternances de marnes noirâtres ou bleuâtres et de calcaires ferrugineux à reflet brillant dans les cassures, se divisant en plaquettes couvertes de fossiles (base de la zone supérieure)	1m,50
Calcaire grisâtre très siliceux	0m,40
Marnes jaunâtres	0m,30
Calcaire grisâtre, fétide, moins siliceux	0m,30
Marnes jaunâtres	0m,40
Calcaire comme le précédent	0m,40
Au-dessous, on a les marnes noirâtres et les grès.	

« Le calcaire de cette carrière est dur, très pauvre en mollusques, mais les masses qui séparent les deux derniers bancs renferment une énorme quantité de débris de grands Sauriens.

» En s'éloignant du rivage vers l'est, les ossements de Sauriens sont plus rares, mais les Mollusques plus communs.

» Indépendamment des gigantesques ossements signalés dans la note de 1861, j'y ai recueilli, dit M. Pellat, des vertèbres de Plésiosaures, des vertèbres rappelant celles des Ichthyosaures, mais paraissant en différer et appartenant peut-être au même Saurien qu'une mâchoire déjà citée, des côtes longues de plus de 1 mètre et divers autres ossements, enfin un Ichthyodorulithe de grande taille qui me paraît identique avec celui que M. Levallois a fait figurer dans le *Bulletin de la Société*, à la fin de son mémoire sur les couches de jonction du lias et du trias.

» M. Dumortier a décrit et figuré, dans ses études paléontologiques sur l'infra-lias du bassin du Rhône, une vertèbre qu'il rapporte à un Ichthyosaure et qui lui a été remise par M. l'abbé Duchêne. Il l'attribue à la zone à *Ammonites planorbis*, mais elle avait été recueillie par M. Duchêne dans les calcaires hydrauliques qui, comme nous le voyons, appartiennent à la zone à *Avicula contorta*. »

M. Pellat nous a fait l'amitié de nous confier l'étude des Reptiles faisant partie de sa riche collection et recueillis par

lui et par M. Rollet à la Coudre et à Antully; nous tenons de l'obligeance de M. l'abbé Duchêne, directeur du petit séminaire d'Autun, une série d'ossements provenant des mêmes localités; M. le docteur Laguille (d'Autun), par le bienveillant intermédiaire de M. Rigollet, adjoint au maire de cette ville, a bien voulu enfin nous communiquer plusieurs pièces fort intéressantes provenant des carrières de la Coudre. Ce sont ces ossements que nous nous proposons d'étudier dans ce travail.

CHAPITRE DEUXIÈME

DESCRIPTION DES REPTILES TROUVÉS DANS L'ÉTAGE RHÉTIEN DE SAÔNE-ET-LOIRE.

RACHITREMA PELLATI, Sauvg.

(Pl. VI, fig. 4; pl. VII, fig. 2, 3, 4, 5; pl. IX, fig. 5, 6.)

L'ordre des Dinosauriens est représenté dans le bone-bed des environs d'Autun par un reptile qui, sous certains rapports, présente de manifestes caractères d'infériorité.

Ces caractères sont surtout frappants en ce qui regarde la colonne vertébrale, bien que de celle-ci nous ne connaissions qu'un arc neural. Chez le Dinosaurien d'Antully, en effet, cet arc neural n'était pas soudé au centrum; nous serons d'autant plus frappé de ce fait que nous voyons à la même époque des animaux qui, par les os des membres, indiquent un type relativement élevé.

Cet arc neural provient, du reste, d'un animal de grande taille, car il n'a pas moins de 0^{m},140 de hauteur; par l'absence d'apophyses transverses il doit appartenir à une vertèbre caudale (pl. VI, fig. 4).

La neurépine est haute, relativement étroite et comprimée; elle devait se terminer par une surface supérieure épaissie. On ne voit que la base de la prézygapophyse qui se trouve approximativement à 0^{m},100 du sommet de la neurépine; cette apophyse devait être saillante comme celle de l'Actinodon si bien

étudié par M. Gaudry (1). A la partie supérieure de la base de la prézygapophyse est une cavité de forme ovalaire et assez grande ; une semblable cavité existe à la base des postzygapophyses, de telle sorte qu'il existait, ainsi que chez l'Actinodon, un trou par lequel passait un ligament destiné à réunir les vertèbres les unes aux autres. Par suite, sans doute, de l'écrasement dû à la fossilisation les deux postzygapophyses sont très rapprochées ; nous ne connaissons, du reste, que la base de ces apophyses, assez fortement détachées de la neurépine ; au-dessus se trouve le canal rachidien qui est étroit. Les prézygapophyses sont, par suite de la fossilisation, plus rapprochées qu'elles ne devraient l'être ; elles sont robustes ; leur face inférieure est irrégulière ; notons que la face externe est bombée du côté antérieur, inclinée d'avant en arrière et de dehors en dedans du côté postérieur, l'os étant sensiblement excavé entre la crête mousse que présente cette face et la zygapophyse postérieure.

Les caractères remarquables que présente cet arc neural nous font penser qu'ils indiquent un Dinosaurien de type inconnu que nous désignerons sous le nom de *Rachitrema* (1).

D'assez nombreux ossements se rapportent, sans doute, au même animal.

Nous ne pouvons attribuer qu'au Rachitrema, en effet, des *côtes* de grande dimension faisant partie de la collection Pellat. L'une de ces côtes, bien qu'incomplète, n'a pas moins de 0^{m},700 de long, une autre de 0^{m},730 ; la côte est légèrement aplatie, les deux diamètres étant 0^{m},040 et 0^{m},035, la circonférence 0^{m},120 ; une autre côte recueillie à Antully par M. Laguille a 0^{m},026 et 0^{m},037 de diamètre. Les fragments que nous avons sous les yeux doivent provenir de côtes dorsales.

(1) *Mémoire sur le reptile découvert par M. Frossard à Muse* (*Saône-et Loire* (*Nouv. Archiv. Muséum*, t. III, p. 22, 1867). — *Note sur l'Actinodon Frossardi* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e série, t. XXV, p. 576, 1868). — *Les reptiles des schistes bitumineux d'Autun* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e série, t. IV, p. 720, pl. XXII, 1876). — *Les reptiles de l'époque permienne aux environs d'Autun* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e série, t. VII, p. 62, pl. III, 1878).

(1) De ῥάχις, colonne vertébrale ; τρῆμα, trou.

Chez le Rachitrema, le *scapulum* (pl. VII, fig. 5) est différent de celui du Mégalosaure et du Cétiosaure ; il se rapproche davantage du scapulum des Crocodiliens.

Ce qui frappe lorsque l'on étudie cet os, c'est sa forme courte et trapue, ainsi que sa grande largeur relative ; tandis que chez le Caïman à museau de brochet, en effet, la largeur de l'os, vers ses deux tiers inférieurs, est à peine la moitié de la largeur du bord proximal, chez le Rachitrema cette largeur est près des deux tiers de la largeur au bord supérieur.

L'os a $0^m,220$ de long ; la largeur au bord proximal est de $0^m,150$, au bord distal de $0^m,120$; l'épaisseur qui au bord proximal n'est que de $0^m,016$, atteint $0^m,048$ au bord distal. Chez un Caïman à museau de brochet de $1^m,100$ de long, l'omoplate a 0,048 de long, $0^m,023$ de large et $0^m,002$ d'épaisseur au bord proximal, $0^m,025$ de large et $0^m,009$ d'épaisseur au bord distal.

Il est probable que chez le Rachitrema, comme chez les Crocodiliens, le scapulum se recourbait légèrement dans sa portion inférieure pour aller s'articuler avec le coracoïdien ; l'os a été écrasé par la fossilisation, de telle sorte qu'il ne présente plus la courbure qui normalement devait exister.

La face externe est plane dans son ensemble ; il en est de même de la face interne, qui est toutefois un peu excavée près du bord postérieur. Le bord supérieur est légèrement convexe, comme chez les Crocodiliens ; nous avons vu que ce bord est mince ; la face distale est, au contraire, épaisse, le bord inférieur convexe. Le bord postérieur, beaucoup plus épais dans sa partie inférieure que dans sa portion supérieure, est à peine excavé ; il en est de même du bord antérieur qui, à sa partie inférieure, est moins épais que le bord postérieur.

Bien que la forme en soit anormale, nous ne pouvons rapporter qu'au Rachitrema la partie proximale de l'*humérus* que nous figurons (pl. VII, fig. 4). Telle qu'elle est, cette portion a 0,130 de long, de telle sorte que si les proportions étaient les mêmes que chez le Caïman, pour la longueur comparée de l'omoplate et de l'humérus, on aurait environ 0,220

de long chez le Dinosaurien d'Antully; les deux diamètres au niveau de la tête sont 0,075 et 0,055, près du point où l'os est brisé, de 0,032 et 0,060.

Quoi qu'il en soit, cet humérus est bien différent de celui du Cétiosaure figuré par Phillips (1); il se distingue également de celui du Mégalosaure par la dilatation qu'il présente à peu de distance du tubercule; certainement plus court que celui des Crocodiliens, il s'élargit assez rapidement. Au lieu d'être aplatie comme cela se remarque chez les Crocodiliens, la tête articulaire, un peu convexe, est arrondie et de contour légèrement ovalaire. A peu de distance de la tête articulaire se voit une tubérosité bien marquée, mais moins saillante toutefois que celle des Crocodiliens. La face antérieure est à peine convexe et s'aplatit dans sa partie élargie; il en est de même pour la face postérieure. Le bord externe, large et déprimé en haut, surtout au niveau de la tubérosité, devient plus étroit et s'arrondit; le bord interne est assez fortement échancré dans sa partie supérieure.

Du Rachitrema nous connaissons aussi la partie proximale du *radius* gauche (pl. VII, fig. 3); cette partie a 0,100 de long; les diamètres, au point où l'os est brisé, sont 0,050 et 0,033. La face proximale est arrondie. Le bord externe est arrondi, et, par une courbe régulière, va rejoindre les faces antérieure et postérieure; ces deux faces s'aplatissent le long du bord interne, qui est en forme de crête mousse, de telle sorte que la coupe de l'os est ovalaire.

Bien que fort mutilé, l'os représenté par le n° 2 de la planche VII doit être regardé comme l'extrémité distale du *pubis* gauche; incomplète, cette portion a 0^{m},155 de long, la largeur au bord distal étant de 0^{m},110. La face profonde de l'os est aplatie. La partie externe de la face superficielle est inclinée de dedans en dehors et d'arrière en avant; l'autre partie, moins large, est inclinée en sens inverse. Le bord externe est plus long que le bord interne. La face distale a

(1) *Geology of Oxford and the valley of the Thames.*

le bord interne droit, tandis que, par suite de la disposition que présente la face externe ou postérieure, l'autre bord est courbe.

Sous le n° 5 de la planche IX est figuré, par la face profonde, un fragment de crâne que nous rapportons à la même espèce et que nous regardons comme une portion de *mastoïdien* du côté gauche.

La face supérieure ou superficielle présente au côté interne, et dans une longueur en ligne droite d'environ 0^{m},060, une échancrure qui est le bord externe d'une fossette analogue à celle qui, chez les Crocodiliens actuels, communique avec la fosse temporale. Chez le Crocodile (*C. vulgaris*) la face de l'os, au-dessous de ce bord, se dirige en bas et se termine à une crête mousse qui sépare cette face de la face inférieure de l'os. Chez le Rachitrema, la face interne ou plutôt inférieure est creusée dans toute sa partie médiane et séparée de l'autre face par une carène qui devait être saillante, surtout en arrière; en avant, cette carène se termine par une surface assez large, et cela au niveau du milieu de la longueur de l'échancrure du bord interne, surface qui devait se mettre en rapport avec la portion ascendante de l'os de la caisse.

Chez le Crocodile, la face externe du mastoïdien est peu haute dans sa partie antérieure près de la portion qui se soude au frontal postérieur; elle s'excave assez fortement entre le bord externe et supérieur de l'os et la crête que nous avons notée. Il en est de même chez le Rachitrema, et nous voyons l'os excavé entre le bord supérieur et externe, dont la partie antérieure seule est conservée, et la crête de la face inférieure.

Un fait à noter, c'est la largeur de la face supérieure au niveau de la partie antérieure de l'os; cette face, qui est lisse, s'incline légèrement de haut en bas et de dedans en dehors.

Bien qu'appartenant à la tête, la place de l'os figuré sous le n° 6 de la planche IX est plus difficile à déterminer; il est probable cependant que cet os doit provenir de la partie postérieure du crâne, de la région voisine de l'organe de l'audition.

Quoi qu'il en soit, cet os, qui a été recueilli par M. Laguille à Antully, est long de 0m,155. Le bord interne est en droite ligne et présente dans toute sa longueur une rainure peu profonde. Le bord antérieur est le point où l'os est le moins épais, et ce bord va, par une courbe régulière, se confondre avec le bord externe. La partie postérieure, la plus épaisse est coupée carrément.

La face supérieure de l'os, renflée au niveau de cette partie postérieure, est déprimée dans une partie du bord interne, inclinée en bas dans une portion du bord externe.

La face interne, celle que l'on voit sur le dessin, présente près de la partie postérieure de l'os, une crête transversale assez saillante, précédée par une dépression de forme ovalaire; en dedans de cette crête se trouve un sillon assez profond qui va se perdre en avant.

ACTIOSAURUS GAUDRYI, Sauvg. (1).
(Pl. I, fig. 1, 2).

Le bone-bed d'Antully a fourni à MM. Pellat et Laguille l'extrémité proximale de deux fémurs qui indiquent, à ce niveau, la présence d'un reptile voisin du *Palæosaurus* du calcaire magnésien de Bristol décrit par MM. Riley et Stutchbury (2).

Le fémur, intact, devait avoir environ 0m,100 de long; au point où l'os est brisé, c'est-à-dire à 0m,065 de l'extrémité proximale, les deux diamètres sont respectivement 0m,014 et 0m,017. A l'inverse de ce qui existe chez les Dinosauriens, le Mégalosaure par exemple, la tête articulaire est peu détachée du corps de l'os; comme chez le Paléosaure, que M. Huxley classe cependant dans la famille des Mégalosaurıdées, avec les genres *Megalosaurus*, *Tratosaurus*, *Pœkilo-*

(1) De ἀκτή, rivage; σαῦρος, lézard; saurien de rivage.

(2) H. Riley et S. Stutchbury, *A description of various fossil remains of three distinct Saurian animals fossils, recently discovered in the Magnesian conglomerate near Bristol* (*Trans. geol. Soc. London*, sec. sér., t. V, 1re part., p. 349, pl. 29 et 30).

pleuron, *Lælaps*, *Ensklosaurus* (1), la partie articulaire, un bord plutôt qu'une tête, ressemble bien moins à ce que nous voyons chez le Mégalosaure et chez les Lacertiens et les Scincoïdiens actuels, qu'à ce qui existe chez les Crocodiliens vivants (Caïman à museau de brochet), chez lesquels la tête du fémur forme un bord épaissi, surtout vers la réunion du bord antérieur du corps de l'os. Nous retrouvons également ce bord, très saillant, chez le reptile d'Antully; il limite deux faces : la face externe est plane près de l'extrémité proximale, puis s'arrondit peu à peu, disposition qui existe chez le Caïman; ce bord est, du reste, beaucoup plus développé que chez les Lacertiens (*Lacerta ocellata*), et même que chez les Scincoïdiens (*Plestiodon pavimentatum*).

Chez les Crocodiliens, près de l'extrémité du bord qui limite la partie interne de la face antérieure du corps du fémur, se voit un trochanter saillant; l'os est excavé en cuilleron entre ce trochanter et la tête. Même disposition générale s'observe sur le reptile d'Antully; mais tandis que chez le Caïman, le trochanter se trouve à une grande distance de la tête (sur un fémur de $0^m,090$ de long, une distance de $0^m,028$ sépare le sommet de la tête du sommet du trochanter), chez le reptile d'Antully le trochanter est fort rapproché de la tête, ainsi que cela existe chez les Monitors; il en résulte que la tête et le trochanter laissent entre eux une échancrure assez semblable à ce que l'on voit au cubitus des mammifères supérieurs; la dépression signalée chez le Caïman s'étend ici du bord proximal en dessous du trochanter, ainsi que nous le voyons chez les Lézards, les Scincoïdiens; chez eux, en effet, de même que chez les Monitors, la tête n'est séparée du trochanter que par un faible intervalle. La face interne du corps du fémur, chez le reptile d'Antully, est à peine arrondie, un peu déprimée même dans sa partie supérieure au niveau du trochanter; la face inférieure est légèrement arrondie. La cavité médullaire est petite; au point où l'os est brisé, le corps ayant $0^m,017$ et

(1) *On the classification of the Dinosauriens, with observations of the Dinosauriens of the Trias* (*Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. XXVI, p. 32, 1870).

0^m,014 de diamètre, cette cavité n'a que 0^m,003 de diamètre (pl. VI, fig. 1).

L'extrémité proximale d'un autre fémur également recueilli à Antully par M. Laguille, indique un animal de plus grande taille; la largeur au bord proximal est, en effet, de 0^m,030, l'épaisseur maximum de 0,014.

De la description que nous venons de faire, il résulte, ce semble, que les fémurs recueillis dans le bone-bed d'Autun doivent être rapportés à un genre voisin du genre Paléosaure; ils en diffèrent toutefois par le trochanter moins détaché et la forme plus crocodilienne de la tête articulaire; ils nous indiquent un reptile terrestre intermédiaire, à certains égards, entre les Crocodiliens et les Lacertiens, bien qu'appartenant probablement au groupe des Dinosauriens, ainsi que nous le verrons plus loin.

Avec ces fémurs, M. Pellat a trouvé un humérus que nous rapportons à la même espèce (pl. VI, fig. 2).

Cet humérus est long de 0^m,090. La partie proximale, large de 0^m,024, présente, à la face antérieure, un tubercule assez saillant qui n'est séparé de la partie articulaire que par un faible intervalle; le bord articulaire est arrondi, bien plus épais en dedans, 0^m,013, qu'en dehors, 0^m,008; le tubercule que l'on doit assimiler à la tubérosité humérale des mammifères et des Crocodiliens, est beaucoup plus près de la partie externe de l'os que de la partie interne; nous ne voyons rien de semblable à cette tubérosité chez les Ignaniens actuels dont le fémur rappelle cependant par plus d'un trait le fémur de l'*Actiosaurus;* chez les Crocodiliens il existe une tubérosité, mais celle-ci est beaucoup plus éloignée du bord articulaire et d'ailleurs plus développée; chez le Paléosaure, si nous nous en rapportons du moins à la figure donnée par MM. Riley et Stuctchbury, la tubérosité humérale serait à peine marquée. Le bord externe de l'os, qui devient mince et presque tranchant un peu après le niveau de la tubérosité, est presque droit, tandis que le bord interne est assez fortement excavé, l'extrémité distale de l'humérus s'élargissant beaucoup aux

dépens de la partie interne; cette extrémité est, en effet, large de 0m,035. Le corps de l'os, d'abord cylindrique, s'aplatit de même peu à peu vers l'extrémité distale. A la face antérieure, la tubérosité se trouve à l'extrémité d'une crête bien marquée qui divise vers l'extrémité proximale cette face en deux parties nettement séparées, l'une externe, l'autre interne, et qui disparaît au point où l'os commence à s'aplatir. La face postérieure est légèrement arrondie, bombée au niveau de la tubérosité.

Ainsi que nous le dirons avec plus de détails, certains *Ornithoscelida* pour lesquels M. Huxley a établi le groupe des *Sauroscelida*, ont la colonne vertébrale d'un type franchement Dinosaurien, tandis que par les membres ils retiennent des caractères de Crocodiliens et de Lacertiliens. Nous venons de voir les analogies que présentent le fémur et l'humérus de l'*Actiosaurus* avec celui des Crocodiliens; si une vertèbre dorsale trouvée à La Coudre par M. Laguille appartient bien au même animal, de même que chez les *Sauroscelida* la colonne vertébrale de l'*Actiosaurus* serait du type Dinosaurien.

Cette vertèbre dont nous ne connaissons que le centrum, est longue de 0m,065, haute de 0m,075. Les deux faces articulaires, légèrement convexes, sont ovalaires dans le sens de la hauteur; elles sont obliques par rapport à l'axe de la vertèbre, caractère qui semble être particulier aux Dinosauriens. La face inférieure, assez étroite, est parcourue par une rainure longitudinale. Les faces latérales, excavées dans le sens antéro-postérieur, sont creusées près de l'attache de l'arc neural.

Genre ICHTHYOSAURUS.

M. Quenstedt est le premier auteur, à notre connaissance, qui ait signalé la présence du genre Ichthyosaure dans l'étage rhétien (1). Phillips a indiqué également le même genre dans

(1) *Der Jura*, p. 33, pl. II, fig. 2. La vertèbre figurée sous le nº 1 de la même planche, sous le nom de *Plesiosaurus*, nous paraît être une vertèbre d'*Ichthyosaurus*.

le *bone bed* d'Aust-Passage, près de Bristol (1). Dumortier, enfin, a figuré une vertèbre provenant de l'infra-lias d'Antully (2).

« Cette vertèbre, dit-il, fortement biconcave, est peu épaisse relativement à sa grandeur. La facette antérieure offre le contour d'un cercle parfait; la concavité est régulière et commence dès les bords.

» Le dessus, un peu plus étroit que le dessous, montre deux sillons assez profonds, divergents. Les côtés laissent voir plusieurs petites empreintes d'attaches de muscles et des facettes brisées.

» Dimension : Diamètre, 13 centimètres 1/2; épaisseur, 40 à 42 millimètres.

» La surface osseuse, admirablement conservée dans tous ses détails, montre sur les deux faces un réseau très fin, vermiculé.

» Sur le pourtour antérieur de la concavité, la surface vermiculée paraît de plus mamelonnée ou plutôt couverte de petites vallées arrondies, convergeant confusément vers le centre. La face postérieure de la vertèbre est fort irrégulière. »

Cette vertèbre appartient à l'espèce que nous décrivons ci-après sous le nom d'*Ichthyosaurus rheticus*.

ICHTHYOSAURUS RHETICUS, Sauvg. (3).
(Pl. VIII, fig. 4; pl. IX, fig. 3.)

Cette espèce nous est connue par des vertèbres dorsales et caudales, le fémur, le scapulum et des fragments de côtes.

Nous rapportons à une vertèbre dorsale tout à fait antérieure une vertèbre recueillie à La Coudre. La hauteur est de $0^m,075$, la longueur de $0^m,032$, le diamètre transversal $0^m,078$ (longueur, 100; hauteur, 234; largeur, 243). Le contour de

(1) *Geology of Oxford and the valley of the Thames*, p. 100.

(2) *Études géologiques et paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. Infra-lias*, p. 26, pl. II, fig. 1, 2, 3, 4.

(3) *Note sur les débris d'Ichthyosaure trouvés dans les couches rhétiennes de Saône-et-Loire* (*Ann. sc. géologiques*, t. VII).

la vertèbre est sensiblement circulaire. Les tubercules pour l'articulation de la côte sont réunis et occupent une longueur de $0^m,040$; ils remontent jusqu'à une assez faible distance de la base de l'apophyse épineuse.

Une vertèbre un peu plus postérieure, et provenant d'un animal de plus grande taille, a été trouvée à Antully. Cette vertèbre a $0^m,050$ de long, $0^m,017$ de haut, $0^m,120$ de diamètre bitransversal (longueur, 100; hauteur, 234; largeur, 240). La face supérieure, un peu aplatie, montre que le canal pour la moelle est peu large, à peine rétréci au milieu de la longueur du centrum. La diapophyse et la parapophyse se touchent, en formant un 8 de chiffre; la diapophyse, dont la partie centrale est un peu plus près du bord externe du canal vertébral que de la face postérieure, est un peu antérieure, ovalairement allongée dans le sens de la hauteur; contre le bord antérieur du centrum se trouve la parapophyse (Pl. VIII, fig. 4).

Une vertèbre trouvée à la Coudre provient d'une partie encore plus reculée du tronc. Le centrum est moins arrondi dans son ensemble que pour la vertèbre décrite plus haut et s'élargit à la face inférieure. L'articulation costale est reculée jusqu'à la limite des faces latérales et inférieure. Les dimensions sont : longueur, $0^m,048$; hauteur, $0^m,130$; largeur, $0^m,140$ (longueur, 100; hauteur, 270; largeur, 290).

Nous rapportons à la même espèce une vertèbre caudale recueillie à la Coudre. Les faces articulaires ne sont pas circulaires comme pour les vertèbres des régions plus antérieures; elles sont plus larges en avant qu'en arrière. Le canal neural est étroit, rétréci en son milieu avec de nombreux trous vasculaires. La face inférieure est légèrement arrondie. Le tubercule costal supérieur, de $0^m,040$ de haut, est placé près de l'union de la face latérale et de la face supérieure; le tubercule costal inférieur, dont la hauteur est de $0^m,050$, arrive jusqu'à l'union de la face latérale avec la face inférieure; la face latérale est excavée entre les deux tubercules. Les dimensions de cette vertèbre sont : longueur, $0^m,050$; hauteur, $0^m,145$; diamètre bitransversal, $0^m,140$ (longueur, 100; hauteur, 290; largeur, 280).

On doit rapporter à l'*Ichthysaurus rheticus* un fémur recueilli à la Coudre et conservé dans la collection du petit séminaire d'Autun. Ce fémur, remarquable par sa forme trapue, a $0^m,160$ de long sur $0^m,140$ de large au bord distal. La tête est arrondie, l'os ayant en ce point $0^m,087$ et $0^m,097$ de large. On remarque à la face antérieure, et près du bord proximal, une tubérosité assez marquée; cette face est aplatie jusqu'au bord distal, qui est épais et légèrement courbé; les bords latéraux sont peu échancrés; la face postérieure est plus aplatie que la face antérieure (Pl. IV, fig. 3).

Un autre fémur, incomplet du reste et faisant partie de la collection Pellat, provient également du calcaire de la Coudre.

L'extrémité proximale d'un scapulum a été trouvée dans les mêmes couches. Bien qu'incomplet, cet os a $0^m,140$ de haut sur $0^m,085$ de large au bord proximal; il est peu épais; les bords sont minces; la face externe est légèrement courbée dans le sens de la longueur de l'os; la face interne est un peu excavée près de l'extrémité articulaire, de telle sorte que le bord proximal est légèrement courbé.

Plusieurs fragments de côtes ont été recueillis à Antilly et à la Coudre. Une de ces côtes est à section triangulaire. La face inférieure, arrondie, se raccorde par une courbe régulière avec la face externe, qui s'aplatit dans sa partie inférieure; la face interne est parcourue par une gouttière assez large, située vers la partie supérieure de cette face.

Un autre fragment semble provenir d'une côte abdominale; l'os est haut de $0^m,070$, épais au maximum de $0^m,023$, à section triangulaire, le bord supérieur étant arrondi, le bord inférieur mince; la face externe est sensiblement plane, ainsi que la face interne, mais celle-ci est parcourue par une gouttière peu profonde et comme effacée.

ICHTHYOSAURUS CARINATUS, Sauvg. (1).
(Pl. VII, fig. 1; pl. VIII, fig. 1, 2, 3; pl. IX, fig. 4.)

Avec l'espèce précédemment décrite ont été recueillies à Antully des vertèbres caractérisées par le grand aplatissement du centrum et la carène de la face inférieure du centrum.

Une vertèbre dorsale faisant partie de la collection du petit séminaire d'Autun, et provenant de la portion moyenne du tronc, a 0^m,040 de long, 0^m,120 de haut et 0^m,120 de large (longueur, 100; hauteur, 300; largeur, 300); le centrum est sensiblement circulaire, un peu rétréci toutefois vers le haut.. La face inférieure, un peu aplatie dans son ensemble, porte une carène mousse, saillante, de chaque côté de laquelle cette face est assez fortement excavée. La diapophyse et la parapophyse se prolongent jusque près de la face inférieure (Pl. VIII, fig. 3).

Une vertèbre provenant de la même région a comme dimensions : longueur, 0^m,032; hauteur, 0^m,092; largeur, 0^m,105 (longueur, 100; hauteur, 286; largeur, 328). Sur une autre vertèbre, les dimensions sont : longueur, 0^m,042; hauteur, 0^m,127; largeur, 0^m,142 (longueur, 100; hauteur, 317; largeur, 355).

Une vertèbre faisant partie de la collection de M. Pellat provient également de la région dorsale. La face postérieure est divisée en deux par une crête fort saillante, de chaque côté de laquelle sont deux profondes cavités ; les tubercules costaux paraissent avoir été saillants. Les dimensions sont : longueur, 0^m,057; hauteur, 0^m,168; largeur, 0^m,173 (longueur, 100; hauteur, 295; largeur 303).

Nous rapportons à la même espèce une vertèbre cervicale provenant d'un animal de grande taille. La longueur du centrum est, en effet, de 0^m,060; la hauteur de 0^m,160, la largeur de 0^m,145 (longueur, 100; hauteur, 266; largeur, 242). Le centrum, plus haut que large, est ovalaire, rétréci en bas,

(1) *Note sur les débris d'Ichthyosaure trouvés dans les couches rhétiennes de Saône-et-Loire* (*Ann. sc. géologiques*, t. VII).

coupé presque carrément en haut. La face supérieure montre que le canal médullaire est assez large, rétréci au milieu de la longueur de la vertèbre. La face inférieure est étroite, les deux faces latérales venant se rejoindre par une courbe régulière. La diapophyse, largement séparée de la parapophyse par un espace aplati, se trouve placée à la limite de la face supérieure et de la face latérale; elle est haute de 0^{m},067, en forme de tubercule fort saillant. La parapophyse est également saillante; elle est située plus près du bord postérieur que du bord antérieur du centrum. Les faces articulaires sont profondément concaves (pl. VIII, fig. 2; pl. IX, fig. 4).

Un fragment de mandibule de 0^{m},580 de long, rapportable à la même espèce, indique un animal de taille vraiment gigantesque; la mandibule n'aurait pas moins, en effet, de 1^{m},400 à 1^{m},500 de long si elle était intacte (pl. VII, fig. 1; pl. VIII, fig. 1).

L'os est brisé en arrière, au niveau de la partie antérieure de l'angulaire; il a, en ce point, 0^{m},270 de circonférence, 0^{m},105 de haut et 0^{m},088 d'épaisseur. L'angulaire forme en bas une sorte de talon saillant revenant vers la partie interne; à la face interne il s'insinue par une pointe étroite, mais assez longue, dans le dentaire. A 0^{m},025 environ du talon que forme l'angulaire, et à la face interne, se voit une suture horizontale peu marquée qui réunit cet os à un autre os dont nous n'aurions que la partie postérieure; l'angulaire n'arrivant jamais jusqu'au niveau de la rainure dentaire, il est rationnel de regarder l'os dont nous parlons comme un complémentaire réduit, représentant la partie antérieure de cet os chez les Lacertiens; chez l'Ichthyosaure, en effet, ainsi que le note Cuvier, le complémentaire « est fort petit et relégué à la face interne, comme chez le Crocodile ». Chez l'Ichthyosaure figuré par Cuvier, le complémentaire se prolonge toutefois par une lamelle entre l'angulaire et l'operculaire, se mettant en rapport avec le surangulaire; chez le Crocodile l'angulaire est directement en contact avec le complémentaire.

La face interne de la mandibule peut se diviser en deux par-

ties distinctes. La face interne proprement dite, un peu arrondie, est limitée par une carène d'autant plus prononcée qu'elle est plus antérieure ; cette portion appartient au dentaire. La partie inférieure de la face interne, d'abord interne, devient peu à peu inférieure, se confondant par une courbe régulière avec la face externe de la mandibule ; il faut voir dans cette partie l'operculaire ; cet os en effet, d'après Cuvier « occupe le bord inférieur et la face interne, presque sur un espace égal, pénétrant dans la symphyse jusque près de la pointe ».

La partie supérieure de la face interne, d'abord interne, s'aplatit peu à peu en devenant graduellement supérieure. Le rebord interne, du moins dans une grande partie de la rainure dentaire, serait formé par le complémentaire, ainsi que cela se voit chez le Crocodile pour les trois dents postérieures (*Crocodilus vulgaris*), pour les six dents postérieures chez l'Alligator (*Alligator mississipensis*), formant même presque tout le rebord de la partie dentaire comme chez les Agamiens (*Agama colonorum*), contrairement à ce que l'on observe chez les Lacertiens (*Lacerta ocellata*) chez lesquels le rebord dentaire est tout entier constitué par le dentaire.

La face supérieure de la mandibule, d'abord relativement assez étroite, s'élargit peu à peu, une partie de la face interne devenant supérieure, ainsi que nous l'avons noté ; dans sa plus grande largeur cette face a 0^{m},085. La face est parcourue par une rainure d'autant plus large et plus profonde qu'elle est plus postérieure ; à l'extrémité postérieure du fragment que nous décrivons, la rainure a, en effet, 0^{m},030 de large sur 0^{m},017 de profondeur ; en avant, la largeur n'est plus que 0^{m},016, la profondeur de 0^{m},012. Le bord qui limite la rainure du côté interne, d'abord presque au même niveau que le bord interne, s'élève peu à peu ; le bord interne est tranchant. Par suite de la diminution de largeur et de profondeur de la rainure dentaire, il est probable que les dents devaient décroître peu à peu de taille, de la partie postérieure à la partie antérieure de la mandibule (pl. VII, fig. 1).

La face externe s'arrondit assez régulièrement pour se rac-

corder avec la face inférieure. Cette face porte trois trous précédés d'une rainure bien marquée destinée au passage des nerfs et des vaisseaux (pl. VIII, fig. 1).

La mandibule décrite provient d'Antully.

Nous croyons devoir rapporter à la même espèce plusieurs fragments de côtes ne provenant certainement ni de Dinosauriens, ni de Plésiosauriens.

Une de ces côtes est à section triangulaire. La face supérieure, arrondie, se raccorde par une courbe régulière avec la face externe, qui s'aplatit dans sa partie inférieure. La face interne est parcourue par une gouttière assez large, située dans sa partie supérieure; cette gouttière est, en haut, surplombée par une carène assez saillante; au-dessous d'elle, la face interne est aplatie.

Un fragment trouvé à Antully (collection Pellat) semble provenir d'une côte abdominale; l'os est haut de $0^m,070$, épais de $0^m,023$, de section triangulaire, le bord supérieur étant arrondi, le bord inférieur mince. La face externe est sensiblement plane, ainsi que la face interne, mais celle-ci est parcourue par une gouttière peu profonde et comme effacée.

D'autres fragments de côtes, enfin, ont été recueillis à la Coudre; ils ressemblent beaucoup à ceux que nous venons de décrire. L'une de ces côtes est haute de $0^m,080$.

GENRE PLESIOSAURUS.

PLESIOSAURUS BITRACTENSIS, Sauvg.
(Pl. VIII, fig. 5; pl. IX, fig. 1, 2.)

Trois espèces de Plésiosaures sont signalées par M. Owen dans le bone-bed d'Aust, près de Bristol : le *Plesiosaurus costatus* que nous retrouvons aux environs d'Autun, les *Plesiosaurus rugosus* et *Hawkinsii*. M. Owen mentionne également, mais avec doute, les *Plesiosaurus trigonus*, Cuv.; *P. brachyspondylus*, Ow.; *P. giganteus*, Conyb.; *P. recentior*, Conyb. (1).

(1) *Report on British fossil reptilia* (*Report on the nineth meeting of the British Association for the advancement of science*, 1842, p. 43).

Les deux espèces étudiées par Conybeare sont du lias proprement dit; le *Plesiosaurus brachyspondylus* doit rentrer dans le genre *Murænosaurus* de Seeley (1) et n'a encore été trouvé d'une manière certaine que dans la partie supérieure des terrains jurassiques d'Angleterre et du Boulonnais (2); quant au *Plesiosaurus trigonus*, cette espèce, encore à peine connue, a été établie par Cuvier pour des vertèbres caudales provenant de l'Auxois et caractérisées par leur corps qui est « non pas cylindrique, mais exactement pentagonal (3) ».

Hawkins a décrit sous le nom de *triatarsostinus*, dans son Mémoire sur les genres Ichthyosaure et Plésiosaure, une espèce qui ne peut être maintenue, suivant M. Owen, car elle repose sur une erreur d'observation, aussi l'illustre paléontologiste anglais a-t-il changé le nom de ce Plésiosaure en celui d'*Hawkinsii*. Les vertèbres cervicales ont les faces articulaires concaves, un peu élevées toutefois au centre. La surface costale a une forme elliptique, rétrécie près du bord inférieur du centrum et s'étend dans les deux tiers antérieurs du centrum; l'espace qui la sépare de la partie inférieure de la neurapophyse est égal à son diamètre. Le diamètre transversal étant 100, le diamètre vertical est 90, l'antéro-postérieur 80.

Le *Plesiosaurus rugosus* est caractérisé, aux vertèbres cervicales, par la rugosité des faces non articulaires du centrum. Les surfaces d'attache pour la côte sont doubles de chaque côté, et ces surfaces sont complètement séparées par un sillon bien marqué; la surface costale est placée plus près du bord inférieur que du bord supérieur; un espace égal à deux fois leur diamètre vertical s'étend entre la surface costale et la base de la neurapophyse. Le contour de la face articulaire est

(1) *Note on some of the generic modifications of the Plesiosaurian pectoral arch* (*Quart. Journ. Geol. Soc.*, 1874, p. 436).

(2) Cf. J. Phillips, *Geology of Oxford and the valley of the Thames*, p. 368. — H. E. Sauvage, *Prodrome des Plésiosauriens et des Elasmosauriens des formations jurassiques supérieures de Boulogne-sur-mer* (*Ann. sc. nat.*, 6e série, t. VIII).

(3) *Ossements fossiles*, t. V, 2e part., p. 486.

circulaire, le bord périphérique est convexe, le centre de la face articulaire forme saillie. Le centrum est relativement plus long que chez le *Plesiosaurus Haukinsii*.

Ces deux espèces dont nous venons de décrire les vertèbres cervicales d'après M. Owen n'ont pas encore, à notre connaissance, été trouvées à Autun; mais avec le *Plesiosaurus costatus* ont été recueillis plusieurs vertèbres et quelques ossements qui indiquent dans l'étage rhétien des environs d'Autun, une espèce distincte des espèces d'Angleterre.

Le *Plesiosaurus bitractensis*, n. sp., est représenté dans les collections de MM. Pellat et Laguille, ainsi que dans la collection du petit séminaire d'Autun, par six vertèbres trouvées à Antully et à La Coudre.

Une vertèbre cervicale, de la partie moyenne de la région, a comme dimensions : longueur, $0^m,042$; hauteur, $0^m,072$; largeur, $0^m,080$ (longueur, 100 ; hauteur, 171 ; largeur, 192). Les faces articulaires, légèrement concaves, sont ovalaires, la largeur l'emportant sur la hauteur. La face inférieure est régulièrement arrondie et porte deux grands foramens et deux foramens plus petits; cette face est faiblement excavée dans le sens antéro-postérieur. La surface costale est constituée par deux facettes, appartenant, l'une au centrum, l'autre à la portion annulaire. La partie qui dépend du centrum est de forme sensiblement circulaire et se trouve placée très près du bord postérieur de la vertèbre; la facette qui s'élève de la portion annulaire est beaucoup plus considérable; ovalaire, elle se détache sous forme d'un gros tubercule fortement saillant; une rainure assez profonde sépare ce tubercule articulaire du bord du centrum, en bourrelets assez épais. La neurapophyse est large, bien développée. La base des zygapophyses, seule conservée, est ovalaire. La base de la neurépine est large, massive; cette neurépine se dirige tout de suite en arrière. Le canal médullaire est assez large, à coupe ovalaire (pl. VIII, fig. 5; pl. IX, fig. 2).

La vertèbre dorsale que nous figurons (pl. IV, fig. 1) fait partie de la collection du petit séminaire d'Autun. Le centrum

est presque circulaire, la hauteur étant peu inférieure à la largeur ; le bord supérieur est légèrement échancré. Les faces articulaires sont à peine concaves. Les faces latérales se raccordent par une courbe régulière, de telle sorte qu'il n'existe pas à proprement parler de face inférieure; les faces latérales sont fortement excavées dans le sens antéro-postérieur, le bord des faces articulaires étant en bourrelet saillant. Les apophyses transverses se détachent sous forme de deux côtes robustes, longues de 0^{m},060; leur hauteur est de 0^{m},047; elles se dirigent en arrière; la surface d'insertion de la côte est large, rugueuse, obliquement taillée de haut en bas et de dehors en dedans; la face supérieure de ces apophyses est arrondie et séparée de la face antérieure par une crête assez marquée; cette face antérieure, sensiblement plane, obliquement taillée de haut en bas et d'avant en arrière, va rejoindre, par un bord inférieur arrondi, la face postérieure, qui est légèrement excavée dans son ensemble. La base de l'apophyse épineuse est forte, triangulaire; l'apophyse est creusée d'une large et profonde gouttière à sa face postérieure. Le canal médullaire est large, à section circulaire. La longueur du centrum est 0^{m},050, la hauteur 0^{m},075, la largeur 0^{m},080 (longueur, 100; hauteur, 150; largeur, 160).

Trois autres vertèbres dorsales, probablement un peu plus antérieures que celle que nous venons de décrire, ont comme longueur 0^{m},032, 0^{m},043 et 0^{m},030; comme hauteur 0^{m},056, 0^{m},062 et 0^{m},045; comme largeur 0^{m},065, 0^{m},070 et 0^{m},060 (longueur, 100; hauteur, 169, 147 et 150; largeur, 196, 167 et 200). Les faces articulaires, à peine concaves, sont ovalaires, le plus grand diamètre étant le diamètre transversal. Les faces latérales sont assez profondément excavées dans le sens antéro-postérieur.

Une vertèbre caudale a été trouvée à la Coudre. Les faces articulaires, à peine excavées, ont une forme presque carrée, le bord inférieur étant droit, les bords latéraux légèrement arrondis. La face inférieure est plane, quadrangulaire, marquée de deux larges foramens, et se trouve séparée des faces

latérales par une carène mousse, peu marquée, à l'extrémité de laquelle se voient les facettes pour l'attache des os en V. Les faces latérales sont assez fortement excavées dans le sens antéro-postérieur. La base de la neurapophyse est large. Les dimensions sont : longueur, $0^m,030$; hauteur, $0^m,053$; largeur, $0^m,060$ (longueur, 100; hauteur, 177; largeur, 200).

Des fragments de côtes doivent être rapportés à la même espèce. L'un de ces fragments est long de $0^m,300$; la côte est légèrement arquée. Presque arrondie près de l'extrémité capitulaire (diamètres $0^m,025$ et $0^m,028$), la côte s'aplatit vers son extrémité interne (diamètres $0^m,020$ et $0^m,028$).

Nous ne connaissons du fémur qu'un fragment long de $0^m,130$; l'extrémité distale a $0^m,095$ de large et $0^m,040$ d'épaisseur; la coupe en est ovalaire. La face postérieure est sensiblement plane, la face antérieure et les faces latérales sont arrondies. L'os s'élargit peu à peu et régulièrement en approchant de la face distale.

PLESIOSAURUS COSTATUS, Owen.

(Pl. VI, fig. 5.)

M. Owen a décrit sous le nom de *Plesiosaurus costatus*, n. sp. (1), une espèce provenant du *bone-bed* d'Aust Cliff, près de Bristol. Cette espèce, qui ressemble au *Plesiosaurus macrocephalus* du même niveau, est caractérisée par l'arête saillante que présente la face inféricure des vertèbres cervicales; les faces articulaires sont plus concaves au centre qu'à la périphérie. La surface costale présente deux facettes; la base articulaire de la neurapophyse est triangulaire. On remarque des plis irréguliers le long du bord articulaire du centrum.

Cette espèce nous est connue par trois vertèbres cervicales trouvées à la Coudre et à Antully. L'une de ces vertèbres est peu longue, la hauteur l'emportant un peu sur la longueur. Les faces articulaires, arrondies à leur pourtour, sont assez profondément excavées à leur centre. La face inférieure, pro-

(1) *Report on British fossil reptilia* (*Loc. cit.*).

fondément enfoncée entre les tubercules d'insertion de la côte, porte une carène mousse et saillante, de chaque côté de laquelle se voit un trou profond pour le passage des vaisseaux. Le pourtour de la vertèbre est rugueux. La surface d'attache de la côte est très grande et occupe presque toute la longueur du centrum, à l'union de la face latérale et de la face inférieure; cette surface est ovalaire, dirigée un peu en bas, profondément excavée, très rugueuse à son pourtour; elle se décompose en deux facettes, la supérieure plus petite. Les faces latérales sont planes. La base de l'arc neural est large. La partie du centrum qui sert de plancher à la moelle est étroite, à peine rétrécie dans le milieu de la longueur de la vertèbre. Les dimensions du centrum sont : longueur, $0^m,020$; hauteur, $0^m,025$; largeur, $0^m,030$ (longueur, 100; hauteur, 125; largeur, 150).

Deux autres vertèbres ont : longueur, $0^m,023$ et $0^m,028$; hauteur, $0^m,027$ et $0^m,031$; largeur, $0^m,031$ et $0^m,036$ (longueur, 100; hauteur, 122 et 134; largeur, 134 et 156).

CHAPITRE III

DE LA FAUNE HERPÉTOLOGIQUE DE L'ÉTAGE RHÉTIEN COMPARÉE A CELLE DU TRIAS ET DU LIAS.

Nous avons vu au commencement de ce Mémoire, que l'étage rhétien, placé entre le trias et le lias proprement dit, avait une faune mixte participant à la fois aux caractères des deux faunes, tout en gardant cependant un cachet particulier. La faune triasique est sur le point de disparaître ou de se modifier, celle du lias va apparaître, aussi voit-on à cette époque un mélange des deux faunes, avec association de types propres à cette période. « La flore présente les mêmes traits mixtes, et si, à plusieurs égards, elle se rattache à celle du keuper observée sur les mêmes lieux, elle s'en écarte à d'autres, et se lie plus étroitement encore à la végétation liasique. L'étude de la sédimentation et celle de la stratigraphie

amènent aux mêmes conclusions. C'est bien l'établissement progressif d'un ordre de choses nouveau que révèle l'étage rhétien; mais cet établissement lentement achevé, et suivi d'ailleurs de fréquents retours des circonstances antérieures, n'a encore rien de tout à fait établi. C'est un début qui n'est destiné à devenir définitif que lorsque le lias proprement dit commencera à se déposer (1). » M. Pellat note également que « lorsque l'étage rhétien correspond à un changement dans la configuration de la mer, comme en Bourgogne par exemple, il succède à un dépôt formé dans des conditions différentes; il se relie au lias (dépôt marin comme lui) plutôt qu'au trias. Lorsque, au contraire, dans une contrée la faune keupérienne, mieux développée, a pu persister plus longtemps, lorsque la perturbation a été moins grande, lorsque par conséquent le changement dans la faune a été plus lent, il se relie plutôt au trias.... Aujourd'hui, on admet généralement que les faunes se sont modifiées petit à petit, de proche en proche, aussi bien horizontalement que verticalement, et que, sauf sur les points centres de perturbations géologiques, elles n'ont pas été anéanties brusquement pour être remplacées par d'autres toutes nouvelles (2). »

Les animaux vertébrés, par leur organisation même, ont plus que les invertébrés ressenti l'influence des modifications géologiques; se pliant moins facilement que les invertébrés aux nouvelles conditions biologiques qui leur étaient imposées, les vertébrés nous indiquent plus sûrement les modifications qui se sont successivement opérées à la surface du globe, nous retraçant à grands traits la marche de la vie durant la série des âges.

Selon Agassiz, « les poissons étant de tous les animaux ceux qui sont le plus intimement liés aux accidents de l'eau, et leur organisation étant en outre déjà très élevée, ils sont plus propres qu'aucune autre classe à nous donner des idées nettes

(1) De Saporta, *Paléontologie française; plantes jurassiques*, t. I, p. 23.

(2) *La zone à* Avicula contorta *et le bone-bed au sud-est d'Autun* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXII, p. 564).

sur les changements qui se sont opérés dans les vastes mers qui recouvraient jadis la terre (1), » aussi devons-nous dire quelques mots de la faune ichthyologique de l'époque rhétique pour chercher à comprendre ses affinités avec la faune triasique d'une part, avec la faune liasique d'autre part.

Dans l'essai que nous avons publié en 1875 sur la faune ichthyologique de la période liasique (2), nous cataloguions, d'après le Mémoire classique de M. Jules Martin (3) sur les couches à *Avicula contorta*, quarante-sept espèces de poissons réparties entre dix-sept genres; de récentes découvertes ont porté ce nombre à soixante espèces et vingt genres (4); ainsi que nous le faisions remarquer, et ainsi que l'a noté dernièrement M. Seeley (5), cette faune présente un mélange de types paléozoïques et de types mésozoïques. Pour ce qui concerne le gisement d'Aust-Passage, près de Bristol, gisement que vient d'étudier M. Davies, M. Tawney a, il est vrai, fait observer que pour lui les formes paléozoïques étaient des fossiles arrachés par la mer rhétique aux couches carbonifères préexistantes, et non des types anciens ayant survécu, mais M. Ethridge a démontré, ce semble, que les animaux du bone-bed d'Angleterre à facies archaïque n'étaient pas remaniés, mais avaient réellement vécu à l'époque rhétique (6).

Parmi les poissons connus de cette époque, nous avons à signaler parmi les Ganoïdes le genre *Amblypterus*, représenté du reste dans l'étage rhétien par une seule espèce, l'*Amblypterus decipiens*, Gieb.; ce genre est essentiellement paléozoïque, bien que la famille des Paléoniscidées, auquel il

(1) *Recherches sur les poissons fossiles*, t. I.

(2) *Essai sur la faune ichthyologique de la période liasique, suivi d une notice sur les poissons du lias de Vassy* (*Bibl. École des hautes études; sc. nat.*, t. XIII, t. XIV).

(3) *Zone à* Avicula contorta *ou étage rhétien; état de la question* (*Mém. Acad. sc., arts et belles-lettres de Dijon*, t. XII).

(4) Cf. J. W. Davies, *Notes on the fossil fish-remains of the Bone-bed at Aust, near Bristol, with the description of some new genera and species* (*Q. J. G. S.*, t. XXXVII, p. 414, 1881). — Quenstedt, *Der Jura.*

(5) *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. XXXVII, p. 425.

(6) *Id.*, p. 426.

appartient, ait des représentants dans le lias. Au même sous-ordre des Lépidosteridinées appartient la famille des Sphærodontidées, qui par le genre *Lepidotus* est connu jusqu'au niveau de la craie moyenne; ce genre, franchement jurassique, apparaît dans l'étage rhétien par deux espèces; le genre *Dapedius* indiqué dans le même étage est également jurassique, tandis que les *Placodus* sont spéciaux au trias et au rhétien; il en est de même des *Colobodus* (*Gyrolepis*) et des *Sargodon*. Les Pholidophores, essentiellement caractéristiques du jurassique, sont représentés par une espèce dans le bone-bed du Leicestershire (1).

Le sous-ordre des Polyptéridinées, dont le Polyptère et le Calamoichthys sont les représentants à l'époque actuelle, peut être divisé en quatre familles : Polyptéridées (époque actuelle); Saurodiptéridées (dévonien, carbonifère); Cœlacanthidées (depuis le carbonifère jusqu'à la craie); Holoptychidées (2). C'est à cette dernière famille qu'appartient le genre *Saurichthys*, si caractéristique du *bone-bed*, genre dont on trouve encore de rares représentants dans la partie inférieure du lias; la famille des Holoptychidées est essentiellement paléozoïque (dévonien, carbonifère).

Les poissons cartilagineux sont également connus à l'époque rhétienne par des types assez nombreux. Sans parler des *Squaloraja* et des *Palæobatis*, qui paraissent être des Raies, nous aurons à signaler, parmi les Squales, des genres se rapportant à trois familles.

Le genre *Sphenodus* représente pendant l'époque rhétienne la famille des Lamnidées, qui a été trouvée depuis l'époque carbonifère (genre *Carcharopsis*) jusqu'à l'époque actuelle; ce genre *Sphenodus* est paléozoïque. Dès les temps paléozoïques

(1) J. Harrison, ***On the occurrence of the Rhætic beds in Leicestershire*** (*Q. J. G. S.*, t. XXXII, p. 212; 1876). Dans les mêmes couches, l'auteur cite les *Saurichthys apicalis*? *Hybodus minor*; *Nemacanthus monilifer*, *Gyrolepis*, *Ceratodus*, *Sargodon tomicus*, avec des ossements d'Ichthyosaures et de Plésiosaures.

(2) Cf. A. Günther, *An introduction to the study of fishes*, 1880.

apparaît aussi la famille des Cestraciontidées, qui se continue jusqu'à l'époque actuelle par le genre *Heterodon* (*Cestracion*); c'est à cette famille que se rattache le genre *Acrodus*, dont les espèces sont connues depuis le trias jusqu'à la craie, bien qu'il soit plus particulièrement jurassique; par contre, les genres *Cladodus*, *Ctenoptychius*, sont franchement paléozoïques. Depuis le dévonien jusqu'à la base de la craie on trouve des espèces qui rentrent dans la famille des Hybodontidées, famille qui semble être éteinte; le genre *Hybodus*, représenté dans l'étage rhétien par de nombreuses espèces, est un type jurassique; les *Sphenoncus* sont, au contraire, paléozoïques.

Le sous-ordre des Holocéphales apparaît probablement dès les terrains dévoniens par le genre *Nemacanthus*, que l'on retrouve également dans le carbonifère, le trias et le rhétien; ce genre est paléozoïque.

Le *Ceratodus*, de l'ordre des Dipnoi, présente le remarquable exemple d'un genre qui a persisté sans modifications depuis l'époque du trias jusqu'à l'époque actuelle; on l'a découvert, en effet, dans le Quensland, ce genre qu'Agassiz avait établi pour des dents assez communes dans le muschelkalk. Le genre *Ceratodus* existe également à la base du lias et dans le rhétien, dans lequel il est connu en Europe par huit espèces, en Amérique par deux espèces (1); le genre a été également indiqué dans les terrains anciens de l'Inde (2); il est intéressant de signaler, avec M. Marsch, sa présence dans les terrains jurassiques supérieurs des montagnes Rocheuses.

Lorsque nous parlions des Ganoïdes, nous n'avons pas mentionné le genre *Leptolepis*, qui a été trouvé dans le bone-bed de Bavière; c'est que ce genre, dont l'apparition certaine a lieu dans le lias inférieur, de même que les genres voisins *Tharsis* et *Thrissops*, appartient probablement à la sous-classe des Téléostéens; ni les écailles, ni la dentition, ni le squelette, ni

(1) Miall, *Monograph of the Sirenoid and Crossopterygian Ganoids* (*Paléont. Soc.*, 1878). — E. D. Cope, *On the vertebrata of the Bone-bed in eastern Illinois* (*Ann. Phil. Soc.*, 1877).

(2) Cf. Oldham, *Geol. Survey India*, p. 295.

le facies général ne rappellent ce que l'on est habitué à constater chez les Ganoïdes, mais font penser plutôt à ce que l'on voit chez certains Malacoptérygiens abdominaux, tels que les Halécoïdes (1). Le genre *Leptolepis* est d'un groupe mézozoïque et néozoïque.

En résumé, seize genres et quarante-huit espèces peuvent être sûrement rapportés à des familles nettement définies; sur ces seize genres, six sont à la fois du trias et de l'étage rhétien, cinq sont essentiellement paléozoïques, cinq se continuent dans le jurassique; sur quarante-huit espèces, nous en notons dix-sept appartenant à des genres triasiques, dix à des genres paléozoïques, vingt et une à des genres nettement jurassiques, de telle sorte, ainsi que nous l'avons déjà dit, que l'étage rhétien, placé presque à la limite des terrains primaires et secondaires, est, par sa faune ichthyologique, intermédiaire entre ces deux grandes formations.

Pour les reptiles, plus encore que pour les poissons, la vie paraît avoir été tout autre dès l'origine des temps jurassiques, que l'on fasse commencer cette époque au-dessus ou au-dessous des couches que l'on désigne le plus généralement sous le nom d'étage rhétien ou de zone à *Avicula contorta*.

C'est ainsi, par exemple, qu'étudiant le groupe des Crocodiliens, M. Huxley a reconnu trois stades dans l'évolution de ces animaux (2), les plus parfaits des reptiles à l'époque actuelle.

Les Crocodiliens antérieurs à l'époque jurassique, tels que les *Stagonolepis* et les *Belodon* d'Allemagne et d'Amérique du Nord, les *Parasuchus* de l'Inde, les *Pristerodon* de l'Afrique australe, ont un crâne étroit et allongé comme celui du Gavial du Gange, bien qu'ils ressemblent par plus d'un point aux Caïmans et aux Jacares de l'Amérique intertropicale. Les *Stra-*

(1) Cf. J. Muller, *Mémoire sur les Ganoïdes et sur la classification naturelle des poissons* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. IV). — V. Thiollière, *Description des poissons fossiles provenant des gisements coralliens du Jura, dans le Bugey*. — H. E. Sauvage, *Essai sur la faune ichthyologique de la période liasique* (*Bibl. hautes études*, t. XIII).

(2) *On Stagonolepis Roberstoni, and on the evolution of the Crocodilia* *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. XXXI, 1875, p. 423).

gonolepis sont imparfaitement cuirassés; leur cuirasse ne se compose, en effet, sur le dos que de deux séries longitudinales d'écailles, l'armature du ventre ne comprenant que huit séries d'écussons. Les affinités de ce genre sont grandes avec celles du *Belodon* décrit par Hermann de Meyer (1). Comme chez les Crocodiliens de l'époque mésozoïque, les vertèbres étaient amphicœliennes, mais, pour le sous-ordre des *Parasuchia*, les palatins et les ptérygoïdiens ne se prolongent pas en plaques osseuses pour concourir à la formation d'une ouverture postérieure des fosses nasales, d'où il résulte que la cavité nasale communique avec la bouche par une ouverture située à la partie antérieure du crâne; l'ouverture de la trompe d'Eustachi n'est pas limitée par des os.

Chez les *Mesosuchia*, au contraire, les palatins se prolongent de telle sorte que l'ouverture postérieure des fosses nasales s'ouvre vers le milieu de la longueur du crâne, entre le basioccipital et le basisphénoïde; les canaux latéraux eustachiens sont logés dans un simple sillon. Les *Mesosuchia* vivent depuis le lias (*Steneosaurus*, *Mystriosaurus*, *Pelagosaurus*) jusqu'à la base de la craie (*Goniopholis*, *Pholidosaurus*, *Macrorhynchus*); ils sont nombreux pendant l'époque jurassique (*Teleidosaurus*, *Teleosaurus*, *Metriorrhynchus*, *Machimosaurus*).

Il existe, du reste, plus de différence entre les *Parasuchia* et les *Mesosuchia* qu'entre les *Mesosuchia* et les *Eusuchia*. Ainsi que l'ont démontré MM. Eudes et Eugène Deslongchamps (2), chez les Métriorrhynques on trouve, en effet, la position de l'arrière-narine intermédiaire entre ce que l'on voit chez les animaux appartenant à ces deux sous-ordres. Il en résulte que les *Parasuchia*, qui, jusqu'à présent, ne sont connus que du trias, forment un groupe bien tranché, tandis que les *Mesosuchia* peuvent être considérés comme continués par les *Eusuchia*, qui apparaissent vraisemblablement dès l'époque du

(1) *Reptilien aus den Stuben-Sandstein der obern Keuper* (*Palontographica*, Bd VII, X, XIV, 1865).

(2) E. E. Deslongchamps, *Notes paléontologiques; Prodrome des Téléosauriens du Calvados.*

gault (1), et certainement dans le grès vert de New-Jersey (2). Les *Thoracosaurus*, les *Holops* (*Gavialis?*) appartiennent à ce sous-ordre, caractérisé par les palatins et les ptérygoïdiens prolongés en des plaques osseuses protégeant en arrière les narines qui s'ouvrent à la partie postérieure du crâne; les canaux eustachiens latéraux sont entourés d'os; la trompe médiane d'Eustachi est comprise entre le basioccipital et le basisphénoïde; les vertèbres sont procéliennes, comme chez les Crocodiles actuels.

On ne connaît pas encore, d'une manière bien certaine, et cette lacune est des plus regrettables au point de vue de l'histoire de l'évolution des êtres, de Crocodiliens dans l'étage rhétien. Les premiers qui apparaissent dans les terrains jurassiques sont franchement du type *Mesosuchia*. Il est en tous cas intéressant de voir, dès l'époque du trias, le type crocodilien, le summum, si l'on peut dire, du type reptile; ce type crocodilien ne semble pas, du reste, nettement défini à cette époque ancienne, et, ainsi que le fait remarquer fort justement M. Huxley, de même que les plus anciens Crocodiles diffèrent moins des Lacertiliens que les Crocodiles actuels, de même les plus anciens Dinosauriens sont ceux qui se rapprochent le plus des Lacertiliens; les Crocodiles et les Lacertiliens semblent converger vers une forme lacertilienne commune: lacertilienne, en certains points, par les membres, crocodilienne par la colonne vertébrale. M. Marsch a noté de même que les Dinosauriens des montagnes Rocheuses appartenant au sous-ordre *Sauropoda* rappellent par plus d'un point les Crocodiliens mésozoïques, comme si ces grands groupes dérivaient d'un ancêtre commun.

A l'époque permienne, près de l'origine, pour ainsi dire,

(1) H. G. Seeley, *On cervical and dorsal vertebræ of Crocodilus cantabrigiensis from the Cambridge Upper Greensand* (*Q. J. G. S.*, t. XXXI, p. 693, 1874).

(2) Cf. Leidy, *Cretaceous reptiles of the United States* (*Smith. cont.*, XIV, 1865). — Cope, *Synopsis of extinct batracian and reptiles* (*Trans. Amer. Phil. Soc.*, 1869). Les genres trouvés en Amérique sont : *Thoracosaurus*, Leidy; *Holops*, Cope; le genre *Hyposaurus*, Owen, fait partie des *Mesosuchia*.

de l'apparition des reptiles, vivaient au Texas, d'après M. Cope, des animaux ayant également des caractères mixtes de Crocodiliens et de Lacertiliens (1) : tels sont les *Epicordylus*, *Metarmosarus*, *Empedocles*, *Embolophorus*. Les *Dimetrodon* sont alliés aux *Deuterosaurus* et aux *Eurosaurus* découverts dans l'Oural par Eichwald et Fischer de Waldheim (2), aux *Lycosaurus* de l'Afrique australe étudiés par M. Owen. Les *Clepsydrops* appartiennent au groupe si curieux des *Rhynchocephala* dont fait partie un reptile actuel, l'*Hatteria punctata*, de la Nouvelle-Zélande ; ce dernier, par certains traits de son organisation, rappelle les Crocodiliens, tandis que, par d'autres, il ressemble tout à la fois aux Lacertiens et à certains Batraciens ; le genre *Rhynchosaurus* des terrains anciens d'Europe est également voisin de ce genre *Hatteria* (*Sphenodon*).

Des Lacertiliens ayant bien les caractères propres à cet ordre existent, du reste, dès l'époque permienne, paraissant avoir pris naissance à l'époque du Carbonifère (*Dendrerpeton acadianum*) ; tels sont les *Phancrosaurus* et les *Sphenosaurus*.

A la même époque et avec les vrais Lacertiliens, vivaient des reptiles qui, par beaucoup de points, rappellent les mammifères inférieurs, de telle sorte que M. Cope regarde les *Theromorpha* (3) comme les ancêtres de ceux-ci, des Monotrèmes en particulier ; les reptiles compris dans le sous-ordre des *Anomodontia*, par l'arc scapulaire, par l'humérus, par l'arc pelvique, par le tarse, ressemblent au genre actuel *Echidna*. De même en France, des environs d'Autun, M. A. Gaudry a fait connaître sous le nom d'*Euchirosaurus* (*E. Rochei*) un reptile du permien, dont les affinités sont avec les *Dimetrodon* du Texas

(1) *Descriptions of extinct vertebrata from the Permian and Triassic formation of the United States* (*Paleont. Bull.*, n° 26; *Am. Phil. Soc.*, 1877). — *Description of extinct batrachia and reptilia from the Permian formations of Texas* (*Paleont. Bull.*, n° 29 ; 1878). — *On some new batrachia and reptilia from the Permian beds of Texas* (*Bull. Geol. Survey*, t. VI, n° 1, 1881).

(2) Ch. Lyell et J. W. Dawson, *On the remains of a reptile and of a land shell discovered in the interior of an erect fossil tree in the Coal measures of Nova Scotia* (*Q. J. G. S.*, t. IX, 1853).

(3) *Proc. Amer. Phil. Soc.*, 1878. — *American naturalist*. Dec. 1878.

et qui, sous certains rapports, rappelle les mammifères les plus inférieurs (1); il en est de même du *Stereorachis* (*S. dominans*) découvert au même niveau (2). A l'ordre des *Theriodontia*, dont les affinités pour les membres sont si grandes avec les Monotrèmes, appartiennent les *Brithopus*, *Orthopus*, *Urosaurus*, *Denterosaurus*, *Cliorhizodon*, du permien de Russie (3).

Ce groupe des *Theromorpha* est, d'après M. Cope, abondamment représenté dans le permien des États-Unis; parmi les *Diplocaulidæ*, ce savant paléontologiste cite, en effet, le *Diplocaulus;* parmi les *Clepsydrodidæ*, les *Pariotichus*, *Ectocynodus*, *Archæbelus*, *Clepsydrops*, *Dimetrodon*, *Teropleura*, *Metarmosaurus*, *Embolophorus*, *Lysorophus;* parmi les *Bolosauridæ*, le *Bolosaurus;* parmi les *Diadectidæ*, les *Diadectes*, *Empedocles*, *Holodectes* (4).

A l'époque du trias, les Lacertiliens vrais comptent d'assez nombreux représentants : notons, en Allemagne et en Angleterre, les genres *Hyperadapedon*, *Telerperton;* le *Proterosaurus* décrit par Hermann von Meyer (5) est voisin du genre *Aphelosaurus* étudié par Gervais; le genre *Hyperadapedon* a été découvert dans l'Inde, le genre *Saurosternon* dans le sud de l'Afrique.

C'est dans cette dernière région que se trouvent des couches

(1) A. Gaudry, *Sur les reptiles des temps primaires* (*Compt. rend. Ac. sc.*, 3e série, t. VII, p. 65, 1879). — *Les reptiles de l'époque permienne aux environs d'Autun* (*Bull. Soc. Géol. fr.*, 3e série, t. VII, p. 62, 1879).

(2) A. Gaudry, *Sur un reptile très perfectionné trouvé dans le terrain permien* (*Compt. rend. Ac. sc.*, 18 oct. 1880). — *Sur les plus anciens reptiles trouvés en France* (*Id.*, 16 mai 1881).

(3) R. Owen, *On the order Theriodontia, with the description of a new genus and species* (*Q. J. G. S.*, t. XXXVII, p. 261, 1881).

(4) Cf. E. D. Cope, *American naturalist*, 1878, p. 829; 1881, p. 162. — *Proc. Amer. Phil. Soc.*, 1877, p. 62, 192; 1878, p. 505 et *seq.* — *Bull. U. S. Geol. Surv.*, 1880. — *Proc. Acad. Philad.*, 1876, p. 404. — *Paleont. Bull.*, 1880, n° 32.

(5) H. von Meyer, *Fauna der Vorwelt. Saurier aus den Kapperschiefer der Zechsteinformation.* — Albany Hancock and Richard Howse, *On Proterosaurus Speneri and a new species* (*P. Huxleyi*) *from the Marl Slate of Midderidge Durham* (*Q. J. G. S.*, t. XXVI, p. 265, 1870).

appartenant à la partie supérieure du trias ou inférieure du lias et correspondant sans doute aux couches de Panchet et de Kamtchi dans l'Inde. M. R. Owen a étudié les nombreux reptiles recueillis dans ces couches et appartenant aux ordres des *Theriodontia* (fam. *Binarialia*) : *Lycosaurus*, *Trigrisuchus*; fam. *Mononarialia* : *Cynodraco*, *Cynosuchampsa*, *Cynosuchus*, *Galeosaurus*, *Nythosaurus*, *Scaloposaurus*, *Procolochodon*; fam. *Tetinorialia* : *Gorgonops* et des *Anomodontia*; fam. *Bidentalia* : *Dicynodon*, *Ptychognathus*; fam. *Cryptodontia* : *Oudenodon*, *Theriagnothus*, *Kistocephalus*; fam. *Endothiodontia* : *Endothion*. Le genre *Bathygnathus*, de l'ordre des *Theriodontia*, a été trouvé dans les couches triasiques de l'île du prince Edward (1).

Les Lacertiliens vrais ne sont pas encore connus à l'époque rhétienne, dont la faune herpétologique a été si peu étudiée. D'après ce que nous avons dit plus haut, il est certain que ces Lacertiliens devaient avoir de nombreux caractères crocodiliens; il en est de même pour certains Dinosauriens. De même que pour le *Paleosaurus* du même niveau géologique, on a, en effet, chez l'*Actiosaurus* un reptile, à beaucoup d'égards, intermédiaire entre les Crocodiliens et les Lacertiens. Pour le paléontologiste, qui trouve chaque jour de nombreux passages entre les êtres, chaînons d'une même chaîne reliant le passé au présent, ce fait est à noter, les Crocodiliens, dans la nature actuelle, se rattachant aux Tortues, les Lézards aux Serpents.

(1) Cf. R. Owen, *On the Dicynodont reptilia, with the description of some fossil from South Africa* (*Phil. Trans. Roy. Soc.*, t. CLII, 1862). — *Description and illustrated catalogue of the fossil reptilia of South Africa in the collection of the British Museum*, in 4°, 1876. — *Evidence of a carnivorous reptile about the size of a Lion* (*Q. J. G. S.*, t. XXXII, p. 95, 1876). — *On the Endothiodon reptilia* (*Q. J. G. S.*, t. XXXV, p. 557, 1879). — *Description of fragmentary indication of a large kind of Theriodont reptilia from the Cape of Good Hope* (*Id.*, t. XXXV, p. 189, 1879). — *Description of parts of the squeleton of an Anomodont reptile from the Trias of Graay reinet, S. Africa* (*Id.*, t. XXXVI, p. 414, 1880). — *On the order Theriodontia, with the description of a new genus and species* (*Id.*, t. XXXVII, p. 261, 1881). — *Description of parts of the squeleton of an Anomodont reptile* (*Id.*, t. XXXVII, p. 266, 1881).

Bien que, d'après M. Huxley, les relations des Ornithoscélidiens soient, d'une part, avec les Dicynodontiens, de l'autre, avec les Crocodiliens, les plus anciens Crocodiliens connus présentent des modifications qui les rapprochent plus des Lacertiliens que des Ornithoscélidiens. Certains *Dinosauria*, du reste, sont Dinosauriens par la colonne vertébrale, tandis que les membres sont plutôt Lacertiens : tels sont les *Cetiosaurus*, *Stenopelys*, *Thecodontosaurus*, que M. Huxley a proposé de réunir sous le nom de *Sauroscelida*, formant un groupe distinct à la fois des *Crocodilia* et des *Ornithoscelida;* mais il est peut-être préférable de ne faire des *Sauroscelida* qu'un groupe des *Ornithoscelida*, de même valeur que celui des *Compsagnatha* et des *Dinosauria*.

Le genre *Thecodontosaurus* n'a encore été trouvé que dans le trias de Pensylvanie (*T. gibbidens*, Cope) et le rhétien d'Angleterre (*T. antiquus*, Riley et Stutchbury). Le mode d'implantation et la forme des dents sont bien du type Dinosaurien, ainsi que la colonne vertébrale, qui, par certains caractères, rappelle toutefois les Crocodiliens; l'iléum est Dinosaurien, avec des affinités crocodiliennes. Eu égard aux nombreux rapprochements qu'il est possible d'établir entre le fémur de l'*Actiosaurus* d'Autun et le fémur des Crocodiliens et des Lacertiens, tandis que les vertèbres sont franchement Dinosauriennes, on peut probablement placer ce genre dans le groupe des *Sauroscelida*, à côté des *Thecodontosaurus;* l'absence de troisième trochanter le rapproche également du sous-ordre des *Sauropoda* établi par M. Marsch pour les Dinosauriens de la famille des *Atlantosauridæ* découverts dans le jurassique supérieur des montagnes Rocheuses (1).

Dans l'étage rhétien d'Autun existe également un reptile, le *Rachitrema*, qui, par beaucoup de points, se rapproche des Crocodiliens. Tandis que, dès l'époque permienne, chez le *Stereorachis* le centrum est en un seul morceau qui adhère à

(1) *Principal characters of American Jurassic Dinosaurs* (*Amer. Journ. of sc.*, t. XVI, p. 412, 1878).

l'arc neural, chez le *Rachitrema* cet arc n'était pas soudé au centrum; il existait de plus, comme chez l'*Actinodon*, une perforation dans l'arc neural, destinée au passage d'un ligament servant à assurer la solidité de la colonne vertébrale; chez un Dinosaurien herbivore bien plus parfait et du reste beaucoup plus récent, chez l'*Iguanodon*, les vertèbres caudales étaient réunies entre elles par de forts ligaments, en partie ossifiés; c'est l'analogue d'un de ces ligaments qui, à la queue, perfore l'arc neural du *Rachitrema*.

L'ordre des Dinosauriens paraît avoir pris naissance dès l'époque permienne, et nous pouvons citer au Texas, avec M. Cope, les genres *Diadectes*, *Bolosaurus*, *Pariotichus* (1). Ces reptiles américains, ainsi que ceux trouvés en France, « ont de nombreux traits de ressemblance avec ceux du trias, soit de l'Europe, soit de l'Afrique australe; il semble donc que la séparation entre l'époque primaire et l'époque secondaire est une séparation artificielle, et qu'il y a eu continuité de vie entre ces deux grandes époques (2) ».

Dès l'époque triasique, l'ordre des Dinosauriens prend un grand développement, et se trouve représenté par des types très divers.

Avec M. Huxley (3), on peut diviser les Dinosauriens, les *Sauroscelida* mis à part, en trois grands groupes : les *Megalosauridæ*, les *Scelidosauridæ*, les *Iguanodontidæ*.

Les Scélidosauridées se séparent nettement des deux autres groupes, en ce qu'ils étaient pourvus d'une armure dermique, sous forme d'épines ou de plaques osseuses. La même disposition se rencontrerait chez les *Theromorpha* de Cope, si l'Euchirosaure, le Stéréorachis, l'Actinodon, étudiés par M. Gaudry, appartiennent réellement à cet ordre *Theromorpha*; ce

(1) *Description of extinct Batrachia and Reptilia from the Permian formation of Texas* (*Paléont. Bull.*, n° 29, 1878).

(2) A. Gaudry, *Sur les plus anciens reptiles trouvés en France* (*Compt. rend. Ac. sc.*, 16 mai 1881).

(3) *On the classification of the Dinosauria, with observations of the Dinosauria of the Trias* (*Q. J. G. S.*, t. XXVI, p. 32, 1870).

savant paléontologiste a noté, en effet, que, chez ces reptiles du permien d'Autun, les côtes étaient larges, l'entosternum et les épisternum très forts, le ventre protégé par des écailles en forme d'épines ; quoi qu'il en soit, les *Hylæosauurs*, *Acanthopholis*, et peut-être les *Palacenthus*, font partie de ce groupe des *Scelidosauridæ*, qui n'est représenté ni dans le trias, ni dans le nhétique.

Les deux groupes des Mégalosauridées et des Iguanodontidées existaient certainement à l'époque triasique; le type carnassier présuppose fatalement le type herbivore; or, les carnassiers sont positivement connus de l'époque triasique.

« De même que de nos jours, le nord de l'Amérique, l'Europe, l'Asie, le sud de l'Afrique peuvent être réunis en une vaste province, la province arctogéale, de même les affinités que présentent entre eux les reptiles du trias conduisent à cette conclusion, que, dès cette époque si reculée, les même régions formaient également une grande aire de distribution des animaux (1). » Nous trouvons, en effet, à l'époque du trias, des Dinosauriens, parfois de même genre, en Europe, dans l'Oural, dans le sud de l'Afrique, dans l'Amérique du Nord.

Dans le trias des Etats-Unis, les *Palæoctomus*, les *Clepsysaurus* représentent les *Palæosaurus* d'Europe (Angleterre, Allemagne), qui existent également en Amérique ; les *Zanclodon* du trias d'Allemagne sont remplacés par les *Zatomus* de la Caroline du Sud, les *Cladiodon* et les *Teratosaurus* par les *Bathygnathus* ; les *Amphisaurus* coexistent avec les Crocodiliens *Belodon* dans les couches triasiques des montagnes Rocheuses, dans les couches jurassiques desquelles ont été découverts de nombreux Dinosauriens : *Apotosaurus*, *Allosaurus*, *Nanosaurus*, etc. (2). Les affinités des genres triasiques, *Palæoctomus*, *Lælaps*, *Suchoprion*, sont plus difficiles à établir que celles des genres dont nous avons parlé plus haut. De nombreux Batraciens labyrinthiformes vivent avec ces Dinosau-

(1) Huxley; *Q. J. G. S.*, t. XXVI, 1870.

(2) Cf. O. C. Mash, *Principal caracteres of American Jurassic Dinosaurs* (*Amer. Journ. sc. and arts*, t. XVI).

riens : te lssont *Eryops*, *Parionyx*, *Ericotus*, *Zatracheys*, *Rachitomus*, *Trimerorhachis*.

Le genre *Rhopalodon* de l'Oural, décrit par Fischer, de Waldheim (1), est un Dinosaurien. De vrais Dinosauriens ont été trouvés dans l'Afrique australe, et peuvent, d'après M. Owen, se rapporter à deux familles, les *Tretospondylia* (*Tapinocephalus*), les *Serratidentata* (*Pareiosaurus*, *Anthodon*); les *Galeosaurus* appartiennent au même ordre (2).

Outre le *Rachitrema* et l'*Actiosaurus* du bone-bed d'Autun, d'autres Dinosauriens sont signalés dans l'étage rhétien d'Europe.

Nous avons indiqué le *Palæosaurus* dans le trias des Etats-Unis; le genre existe dans le rhétien. MM. Riley et Stutchbury ont décrit deux espèces du bone-bed d'Aust-Passage, près de Bristol : les *Palæosaurus cylindrodon* et *platyodon* (3); M. Davis, le *Palæosaurus Stricklandi* (4); ce genre a été également trouvé dans le rhétien de Holwell (5). Chez les Paléosaures les dents, fièrement crénelées sur les bords et en forme de lancettes, sont implantées dans des alvéoles distinctes; les vertèbres, biconcaves, sont remarquables par la grandeur du canal spinal au milieu de la longueur de chaque vertèbre, de telle sorte que ce canal est plus large verticalement au milieu qu'aux extrémités, disposition que l'on remarque chez le *Rhynchosaurus* du nouveau grès rouge du Schrophire; le fémur est courbé en forme d'*f*, le trochanter

(1) *Lettre sur le Rhopalodon, genre de Saurien fossile du versant occidental de l'Oural*. Moscou, 1841.

(2) *On the Dicynodont reptilia, with the description of some fossil remains from South Africa* (*Phil. Trans. Roy. Soc.*, t. CLII, 1862). — *On a new modification of Dinosaurian vertebræ* (*Q. J. G. S.*, t. XXXII, p. 43, 1876).

(3) *A description of various fossil remains of three distinct Saurian animals recently discovered in the magnesian conglomerate near Bristol* (*Trans. Geol. Soc. London*, sec. sér., t. V, 1re part., p. 349, pl. 29, 30).

(4) *Notes of the fish remains of the Bone-bed at Aust, near Bristol, with the description of some new genera and species* (*Q. J. G. S.*, t. XXXVII, p. 414, 1881).

(5) Moore, *On abnormal geological deposit in Bristol district* (*Q. J. G. S.*, t. XXXVII, p. 67, 1881).

bien marqué ; les condyles sont aplatis ; le tibia, le péroné, le métatarsien indiquent que le Paléosaure est un animal conformé pour la progression terrestre.

C'est probablement au même niveau géologique, à Warwich, qu'ont été trouvées des dents pointues, tranchantes, recourbées, ressemblant à celles des Mégalosaures, et désignées par M. R. Owen sous le nom de *Cladyodon;* ces dents indiquent un animal ayant de nombreuses analogies avec le Thécodontosaure et le Paléosaure. M. Quensted a figuré sous le nom de *Megalosaurus cloacinus* (1) une dent qui doit être rapportée vraisemblablement au genre *Teratosaurus.*

Les deux genres *Teratosaurus* et *Palæosaurus* sont placés par M. Marsch, le premier dans la famille des *Zanclodontidæ*, le second dans celle des *Amphisauridæ* de l'ordre des *Theropoda*, composé de reptiles carnassiers (2).

Les *Ichthyosauria*, qui prendront un si grand développement pendant l'ère secondaire, surtout à l'époque jurassique, apparaissent dans le trias, et se retrouvent dans le rhétien. Ils ne sont, du reste, connus à cette époque que par des débris très incomplets, qui ne permettent pas de rapporter les espèces aux genres auxquels ils appartiennent réellement. Nous nous contenterons de signaler la présence d'Ichthyosauriens dans le bone-bed du Wurtemberg et d'Aust-Passage près de Bristol ; deux espèces existent à Autun, les *Ichthyosaurus rheticus* et *carinatus;* cette dernière espèce indique, sans doute, à ce niveau la présence d'un type spécial.

Le peu que l'on connaît sur l'ostéologie des Ichthyosauriens fait penser qu'ils doivent être répartis en plusieurs groupes. M. H. G. Seeley a montré, en effet, que la disposition de l'arc pectoral variait suivant les espèces, ce qui explique les interprétations différentes données par Howe, Hawkins, Cuvier, de la Bèche, Buckland, Huxley, Owen. Presque tous les Ichthyosauriens ont les clavicules réunies, comme chez la grande ma-

(1) *Der Jura.*

(2) *Classification of the Dinosauria* (*American Journal of science*, t. XXII, 1882).

jorité des oiseaux : tels sont les animaux étudiés par Cuvier, Home, Hawkins, Huxley, Owen. Chez d'autres, les clavicules ne se touchent pas, mais réunissent par un cartilage les extrémités du processus cruciforme de l'épisternum (de la Bèche, Buckland). D'autres encore ont les clavicules réunies par un cartilage qui se prolonge sur chaque os. Dans une quatrième modification enfin, qui pour M. Seeley a formé le type du genre *Ophthalmosaurus*, les clavicules sont réunies par une interclavicule, solidement soudée à deux os par une suture très serrée (1).

Les *Plesiosauria*, dont le développement est parallèle à celui des *Ichthyosauria*, ont commencé à apparaître en même temps que ceux-ci. Les Plésiosauriens, beaucoup mieux connus que les Ichthyosauriens, peuvent, du reste, être divisés en deux grands groupes; on doit, avec M. Huxley, les séparer en Plésiosauriens triasiques, en Plésiosauriens post-triasiques (2).

Ces derniers ont, tantôt une interclavicule séparée, Plésiosauriens proprement dits (*Plesiosaurus*, *Pliosaurus*, *Polyptychodon*, etc.), tantôt n'ont pas d'os mésosternal distinct, Elasmosauriens (*Elasmosaurus*, *Colymbosaurus*, *Polycotylus*, *Mauisaurus*, *Murenosaurus*, *Cimaliosaurus*, *Erethmosaurus*, etc.); les Plésiosauriens triasiques sont les Simosauriens (*Nothosaurus*, *Pistosaurus*, *Simosaurus*, *Conchiosaurus*, *Ptytosaurus*, etc.) qui devront sans doute être partagés en plusieurs familles distinctes, et dont les genres assez nombreux ont été surtout étudiés par Hermann de Meyer.

Or, cette distinction entre *Plesiosauria* triasiques et *Plesiosauria* post-triasiques n'est pas absolument vraie, si l'on considère les couches à *Avicula contorta* comme formant un étage distinct. Dans le bone-bed d'Angleterre et d'Allemagne, couche de jonction, du reste, entre le trias et le lias, les deux grands groupes coexistent. Dans l'étage rhétien d'Alle-

(1) Cf. H. G. Seeley, *On the pectoral arch and fore limb of Ophtalmosaurus, a new Ichthyosaurian genus from the Oxford Clay* (Q. J. G. S., t. XXXI, p. 696, 1874).

(2) Huxley, *A Manuel of the anatomy of vertebrated animals*, p. 215.

magne, avec les genres *Sphenosaurus*, *Termatosaurus* (*T. Alberti*, *crocodilinus*), M. Quensted signale de vrais *Plesiosaurus* (1).

D'Aust-Passage, près de Bristol, et de Westbury cliffe, près de Glocester, M. Owen a décrit un genre *Rysosteus* qu'il place parmi ses *incertæ sedis*, et qui paraît devoir être rapporté au groupe des Plésiosauriens; d'après M. Owen, dans le genre *Rysosteus*, les vertèbres sont concaves, comme celles des Téléosaures, et rappellent celles des Plésiosaures par la profondeur de la face articulaire; elles diffèrent des vertèbres des Téléosauriens et de tous les autres Crocodiliens amphicéliens par la forme et l'épaisseur verticale du processus transverse, la crête longitudinale de la face inférieure du centrum, la forme de l'apophyse épineuse; elles se séparent des vertèbres de Labyrinthodon par les faces articulaires non obliques, par la plus grande épaisseur du processus transverse, et par ce caractère que l'apophyse épineuse n'est pas subitement élargie et aplatie à son extrémité. La partie distale de l'humérus est large; le fémur rappelle par certains traits celui des Téléosauriens (2).

Le genre Nothosaure est, en Angleterre, signalé par tous les géologues dans le bone-bed, dans lequel se trouvent également de vrais Plésiosauriens : *Plesiosaurus costatus*, Ow., *Plesiosaurus Hawkinsii*, Ow., *Erethmosaurus rugosus*. M. Whidbome cite au même niveau, mais avec doute, le *Plesiosaurus trigonus*, Cuv. (3). Ce genre *Erethmosaurus* se retrouve dans le lias inférieur d'Angleterre (une espèce), et dans le lias supérieur (trois espèces). De vrais Plésiosauriens, *Plesiosaurus crassirostatus*, Ow., *Plesiosaurus Hoodii*, Ow., sont également indiqués en Australie, dans les couches de Waipara, qui sont regardées par certains géologues comme

(1) *Der Jura.*

(2) *Report on British fossil reptilia* (*Brit. Assos.*, 1841).

(3) *On a new species of Plesiosaurus from the Lower Lias of Charmouth*, by W. J. Sollas, *accompagned by a supplement on the geographical distribution of the genus Plesiosaurus*, by G. F. Whidborn (*Q. J. G. S.*, t. XXXVII, p. 440, 1881).

intermédiaires entre le Trias et le Lias (1). Dans le Rhétien d'Autun ont été recueillies des vertèbres indiquant deux espèces, ainsi que nous l'avons vu plus haut, les *Plesiosaurus costatus* et *Plesiosaurus bibractensis*.

En résumé, par la faune herpétologique, l'étage rhétien se relie plutôt au Lias qu'au Trias, et peut être regardé comme le premier terme de la série jurassique.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 6.

Fig. 1, 1 *a*. Fémur de l'*Actiosaurus Gaudryi*, Sauvg. (2).
Fig. 2. Humérus de la même espèce; 2 *a*, face articulaire proximale.
Fig. 3, 3 *a*. Fémur d'Iguane actuel.
Fig. 4. Arc neural de vertèbre caudale de *Rachitrema Pellati*, Sauvg.; 4, vue latérale; 4 *a*, vue par la face postérieure; 4 *b*, vue par la face antérieure. Réduction à moitié de la grandeur.
Fig. 5. Vertèbre cervicale de *Plesiosaurus costatus*, Ow. Grandeur naturelle.

Planche 7.

Fig. 1. Maxillaire inférieur d'*Ichthyosaurus carinatus*, Sauvg., vu par la face supérieure. Réduction au quart.
Fig. 2. Extrémité distale du pubis de *Rachitrema Pellati*, Sauvg. Réduction à moitié.
Fig. 3, 3 *a*. Extrémité proximale du radius de *R. Pellati*. Réduction à moitié. 3 *a*. Coupe de ce même os.
Fig. 4. Partie proximale de l'humérus de *R. Pellati*. Réduction à moitié.
Fig. 5. Scapulum du *R. Pellati*. Réduction à moitié.

Planche 8.

Fig. 1. Maxillaire inférieur d'*Ichthyosaurus carinatus*, Sauvg., vu par la face externe. Réduction au quart.
Fig. 2. Vertèbre cervicale d'*Ichthyosaurus carinatus*, vue par la face antérieure. Réduction au tiers. Collection du petit séminaire d'Autun.

(1) *Geol. Mag.*, t. VII, p. 49.

(2) A moins d'indication contraire, toutes les pièces figurées font partie de la collection de M. Ed. Pellat.

Fig. 3. Vertèbre dorsale d'*I. carinatus*, vue par la face inférieure. Réduction à moitié. Collection du petit séminaire d'Autun.

Fig. 4. Vertèbre dorsale d'*Ichthyosaurus rheticus*, Sauvg., vue par la face antérieure; 4 *a*, vue par la face latérale; 4 *b*, vue par la face inférieure, Réduction à moitié.

Fig. 5. Vertèbre cervicale de *Plesiosaurus bibractensis*, Sauvg., vue par la face antérieure. Réduction à moitié.

Planche 9.

Fig. 1. Vertèbre dorsale de *Plesiosaurus bibractensis*, Sauvg., vue par la face postérieure. Réduction à moitié.

Fig. 2. Vertèbre cervicale moyenne de *P. bibractensis*, vue par la face latérale. Réduction à moitié.

Fig. 3. Fémur d'*Ichthyosaurus rheticus*, Sauvg. Réduction aux deux cinquièmes. Collection du petit séminaire d'Autun.

Fig. 4. Vertèbre cervicale d'*Ichthyosaurus carinatus*, Sauvg., vue par la face inférieure. Réduction au tiers. Collection du petit séminaire d'Autun.

Fig. 5. Mastoïdien du côté gauche de *Rachitrema Pellati*, Sauvg., vu par la face interne. Réduction à moitié.

Fig. 6. Os de la tête de *Rachitrema Pellati*, Sauvg., vu par la face interne. Réduction à moitié. Collection Laguille.

ESSAI

D'UNE

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DE L'ALGÉRIE

POUR SERVIR DE GUIDE AUX GÉOLOGUES DANS L'AFRIQUE FRANÇAISE

Par A. PERON

I

INTRODUCTION

Malgré les travaux nombreux déjà qui ont été publiés sur la géologie, la minéralogie et la paléontologie de l'Algérie, on doit considérer encore notre grande colonie comme très imparfaitement connue sous ce rapport. Un champ si vaste et si peu accessible aux spécialistes, demandera bien des années encore de recherches et d'études avant de dévoiler toutes ses richesses scientifiques. Quand nous envisageons l'importance des découvertes géologiques que nous avons pu faire pendant un séjour de six années en Algérie; quand nous remarquons que beaucoup de documents et d'observations très intéressants ont été recueillis par des officiers ou des voyageurs, au cours d'expéditions rapides, alors que souvent ces explorateurs improvisés n'avaient ni le temps, ni les moyens d'investigation, ni même, parfois, les connaissances spéciales indispensables pour tirer de leurs découvertes tout le fruit désirable, nous sommes fondé à admettre que, dans ces vastes contrées, bien des faits scientifiques intéressants sont restés inaperçus.

Au point de vue paléontologique principalement, certaines régions de l'Algérie et, en particulier, les régions méridionales, sont véritablement une contrée privilégiée. Dans de nombreuses localités, les couches qui forment le sol renferment à profusion des fossiles aussi variés que remarquablement con-

servés. Parmi ces fossiles il en est qui, déjà connus dans d'autres contrées, permettent aux géologues de suivre, dans le nord de l'Afrique, la chronologie géologique et la succession des séries sédimentaires, telles qu'on les connaît déjà sur le continent européen; d'autres, au contraire, et ce sont les plus nombreux, sont jusqu'ici spéciaux à l'Algérie, inconnus même pour la science actuelle. Ils présentent par là un intérêt d'un autre ordre, purement zoologique parfois, mais souvent considérable en ce qu'ils offrent des types curieux, des formes animales nouvelles, qui relient entre elles des formes déjà connues.

C'est ainsi que peu à peu se resserrent les anneaux épars de cette grande chaîne du monde animal, qui s'est déroulée dans les temps géologiques; c'est ainsi qu'il est permis aux savants de suivre de jour en jour, plus sûrement et plus méthodiquement, l'enchaînement des faunes successives et le développement de la vie sur le globe terrestre.

Pénétré de ces idées, nous n'avons cessé de demander à nos camarades, à nos correspondants, à tous ceux qui dans l'armée s'intéressent aux sciences naturelles, de vouloir bien s'associer à nos recherches. Dans toutes nos publications nous avons cherché à donner dans ce but des renseignements utiles et, par correspondance, nous avons donné, à tous ceux qui le désiraient, les détails nécessaires pour rendre leurs explorations plus faciles et plus productives. C'est ainsi que pour notre monographie des Échinides algériens nous avons pu, grâce au concours de correspondants dévoués, augmenter dans une large proportion les riches matériaux dont nous disposions déjà.

Aujourd'hui que cette œuvre est près d'être terminée, un savant maître, désireux de faire profiter la science du zèle et du bon vouloir des officiers de l'armée d'Afrique, a pensé qu'il serait uitle d'extraire de notre travail les renseignements pratiques qu'il renferme, de manière à en faire un guide permettant aux explorateurs de se reconnaître plus rapidement au

milieu des formations de notre colonie et leur rendant les recherches plus fécondes.

C'est dans cet esprit que nous avons entrepris de coordonner et de condenser, sous un petit volume, les indications de stratigraphie et de géographie géologique, disséminées dans toutes nos notes, en les complétant de manière à en faire un guide du géologue en Algérie. Une semblable tâche est lourde et de plus assez ingrate, car dans l'état imparfait de nos connaissances sur la géologie du nord de l'Afrique, notre travail ne peut être que bien incomplet et entaché de bien des incertitudes. Néanmoins, nous l'avons entrepris avec ardeur, confiant dans son utilité et sachant que les personnes auxquelles il est principalement destiné sont à même de se rendre compte des difficultés d'une semblable tâche.

En 1849, Henri Fournel, en publiant son bel ouvrage sur la richesse minérale de l'Algérie, disait dans sa préface : « C'est une première ébauche. L'achèvement d'un pareil livre est l'œuvre de bien des années encore d'explorations assidues et de voyages toujours longs et pénibles. Il ne faut pas se représenter qu'on étudie le sol africain dans les mêmes conditions qu'on étudie le sol d'Europe; la sécurité n'est pas la même, les moyens de transport et les lieux de repos n'ont aucune analogie. Il faut traîner avec soi sa maison, ses vivres, ses armes, ses bagages et souvent franchir de grands espaces pour atteindre un gîte. On ne trouve pas çà et là des observateurs localistes qui vous renseignent, vous servent de guides et vous évitent mille peines. On est abandonné à soi-même; on est à la fois son guide, son entrepreneur de transport, son hôtelier et tout cela sous un soleil brûlant, au milieu de tribus dont l'amitié est parfois douteuse et la défiance toujours certaine. »

Quoique plus de trente années se soient écoulées depuis le moment où Fournel écrivait ces lignes, elles sont encore absolument d'actualité. Sans doute, depuis ce moment, la colonisation a fait de grands progrès. Les régions qu'explorait Fournel sont devenues relativement sûres et faciles à parcourir,

mais, à mesure que la colonisation progressait, l'occupation s'étendait vers le sud et, dans les régions éloignées et d'accès difficile que nous avons principalement explorées, et que nous voulons faire connaître, les études sont encore actuellement moins faciles qu'elles ne l'étaient autrefois dans le Tell. Nous pouvons donc, à bon droit, répéter en ce moment les paroles de Fournel et présenter notre travail comme un essai et non pas comme une œuvre définitive. Ce sera, à proprement parler, une réunion de matériaux pour servir à l'établissement d'une carte géologique détaillée de nos possessions africaines et destinée, en attendant l'exécution de ce grand travail, à suppléer à l'insuffisance des documents publiés jusqu'à ce jour.

Ces documents, d'ailleurs, sont déjà considérables et précieux. Nous devrons bien souvent prier nos lecteurs de s'y reporter pour y trouver des détails locaux ou autres, qu'il ne peut entrer dans notre programme de reproduire ici. C'est pour leur faciliter les recherches et compléter, en quelque sorte, nos propres renseignements, que nous jugeons utile d'annexer à notre travail un répertoire bibliographique de toutes les publications qui nous sont connues concernant la géologie de l'Afrique septentrionale, répertoire qui renferme déjà plus de cent ouvrages ou notes diverses.

II

APERÇU D'ENSEMBLE SUR LA DISPOSITION GÉNÉRALE DES DIVERS TERRAINS ET LA FORMATION DU RELIEF OROGRAPHIQUE ACTUEL DE L'ALGÉRIE.

De tous les mouvements de la croûte terrestre qui ont contribué à donner au sol du nord africain son relief orographique actuel, le plus important est celui qui a déterminé la surélévation des Alpes centrales et que Élie de Beaumont a appelé le système de soulèvement des Alpes principales. La direction générale, en effet, des principaux axes montagneux

du grand et du petit Atlas est sensiblement alignée O. 17° N. à E. 17° S., en concordance avec celle du système des Alpes principales. D'autre part, l'âge de la surélévation de nos chaînes africaines, qui peut être déterminé d'après celui des étages géologiques qui ont été déplacés, concorde également bien avec l'époque à laquelle le grand géologue rapporte le soulèvement en question.

Cette époque est, comme on le sait, relativement très récente. Elle ne remonte pas au delà de la période quaternaire et c'est ainsi que dans les montagnes africaines, de même que dans les Alpes, les terrains tertiaires, même les plus récents, ont été dénivelés, et parfois redressés et soulevés à une altitude considérable, contribuant ainsi à donner à ces montagnes leur configuration actuelle.

Si nous négligeons les phénomènes antérieurs qui ont, à plusieurs reprises, affecté et disloqué la croûte du sol algérien, nous voyons que le grand soulèvement dont nous venons de parler, a déterminé, dans le nord de l'Afrique, deux grandes séries de crêtes, deux régions montagneuses principales assez distinctes entre elles, parallèles et orientées comme il est dit ci-dessus. Ces deux grands axes, quoique appartenant au même système, forment deux plissements indépendants et deux centres de rupture distincts.

Entre eux et en même temps qu'eux, a été surélevée une large zone qui n'a subi que des dislocations partielles et secondaires ; c'est elle qui forme actuellement la région des hauts plateaux.

Au pied sud de l'arête méridionale s'étend une région immense, qui n'a presque aucunement été atteinte par les dislocations. Les couches terrestres y sont restées sensiblement horizontales, sans ruptures, sans saillies, et les dépôts de transport les ont pu recouvrir souvent d'un vaste manteau. C'est là le Sahara algérien. C'est cette disposition des couches terrestres, c'est cette condition, si défavorable à la production des eaux superficielles qui contribue, plus que toute autre cause, à donner à cette immense région son facies désertique.

Au delà seulement du Sahara algérien, vers les confins du Soudan, on retrouve de nouvelles traces de dislocation du sol. Là réapparaissent les roches éruptives, les strates anciennes plus ou moins soulevées et disloquées, et avec elles réapparaissent l'eau, la végétation et la vie. Il semble possible, d'après les renseignements fournis par les explorateurs, de distinguer dans cette région une nouvelle zone de soulèvement, dont la direction alignée de l'est à l'ouest semble se rapprocher beaucoup de celle du littoral.

L'Algérie est, comme on le sait, disposée, au point de vue géographique, en un certain nombre de zones parallèles au rivage, qui constituent des régions très différentes entre elles, aussi bien sous le rapport de l'altitude et du climat que de la nature du sol, des cultures et, par suite, des habitants eux-mêmes et de leurs mœurs. Cette configuration orographique est en rapports étroits avec la constitution géognostique du pays, ou, pour mieux dire, elle en est la résultante. La disposition des reliefs montagneux, des plateaux et des bas-fonds trouve son explication dans la disposition des axes de soulèvement et de ruptures des masses sédimentaires qui forment le sol de la région. Les diverses formations géologiques sont disposées en longues bandes parallèles, ou en îlots orientés suivant la même direction, de telle sorte que non seulement nos provinces algériennes, mais la Tunisie et le Maroc ont sensiblement la même disposition, et qu'en allant partout du nord au sud, c'est-à-dire du littoral au Sahara, on parcourt généralement la même série de terrains, avec leur même facies particulier, suivant la latitude où on les observe. Sous ce rapport donc, la constitution géognostique de ces provinces est relativement simple. Les observations de détail, relevées pour quelques points, sont habituellement applicables à de nombreuses localités situées sur la même zone et cette condition rend l'étude générale plus facile.

L'axe principal du soulèvement des chaînes algériennes est celui du nord. Il a formé cette région montagneuse qui constitue le Tell de la Tunisie, de l'Algérie et du Maroc et a

déterminé, suivant son propre alignement, la direction du rivage méditerranéen. La ligne suivant laquelle ont agi les forces internes du globe est jalonnée le long du littoral par une série d'îlots et de massifs de roches éruptives et de roches primordiales, sur lesquelles viennent s'appuyer les formations sédimentaires plus récentes. Nous examinerons sommairement dans un prochain chapitre la composition de ces îlots. Pour le moment, nous ne voulons qu'appeler l'attention sur les phénomènes de dislocation dont ces régions ont été le théâtre.

Quoique les derniers de ces phénomènes, c'est-à-dire ceux qui ont déterminé la configuration actuelle de la contrée, soient, comme nous l'avons dit, relativement très récents, il est manifeste que cette même zone a été, à de fréquentes reprises, dans les temps antérieurs, le lieu de phénomènes éruptifs répétés et considérables. Indépendamment du granit éruptif qui a traversé les formations anciennes et semble s'être fait jour avant l'époque tertiaire miocène, puisqu'on en retrouve des débris dans les sédiments de cette époque, on observe le long du littoral de nombreux amas et filons d'amphibolite, de diorite porphyroïde, de lherzolite et autres roches éruptives dont l'époque d'apparition ne semble pas nettement déterminée.

Nous avons, en 1866 (1), signalé sur le versant sud des grandes montagnes de la Kabylie une série de pointements de ces roches qui ont traversé et bouleversé les couches crétacées seulement. Les dikes et filons qu'elles forment sont partout accompagnés des mêmes accidents. Des failles nombreuses, des plissements très accentués se voient aux alentours; les couches encaissantes sont tourmentées, dénaturées, colorées en jaune, en brun, en violet, veinées en tous sens de filons ramifiés de calcite. Des morceaux de roches sont scoriacés; des amas puissants de gypse non stratifié accompagnent la roche éruptive presque partout et paraissent dus à l'action des vapeurs sulfureuses acides sur la roche calcaire. De nom-

(1) *Bul. Soc. Géol. de France*, t. XXIII, p. 686 et suiv.

breuses sources thermales ou sulfureuses sont échelonnées sur cette ligne de fracture; parfois même, comme au marabout de Sidi-Bouzid, les couches qui encaissent la roche éruptive renferment du soufre en assez grande abondance pour être exploité.

A une époque postérieure, une roche, que le professeur Coquand a classée parmi les spilites, a fait son apparition pendant le dépôt des couches tertiaires moyennes. Selon ce savant c'est à l'éruption de ces spilites et aux phénomènes plutoniques qui l'ont accompagnée, que l'on doit la présence de ces gisements si intéressants de minéraux, fer, plomb et cuivre, au milieu des couches supérieures de l'étage tertiaire miocène (1). Enfin, toujours suivant ces mêmes alignements, mais à une époque qui paraît plus récente encore, se sont manifestés d'autres phénomènes éruptifs qui ont consisté principalement dans l'émission de roches volcaniques telles que les trachytes, les labradorites et surtout les basaltes dont on peut remarquer, sur de nombreux points du littoral, d'énormes coulées et des amas considérables.

Ce dernier mouvement paraît être le plus récent et les géologues s'accordent à le rapporter au début de la période quaternaire (2). L'importance de cette action plutonique échappe en partie à l'observation, car il semble que le plus grand effort a eu lieu sous la Méditerranée, mais le nombre et l'importance de ces amas de basalte que l'on voit à Dellys, à Aïn-Temouchen, à la Tafna, à Nemours, au Maroc et dans de nombreuses îles du littoral africain, témoignent du rôle considérable qu'ont joué les phénomènes volcaniques de cette époque dans tout l'extrême nord de la région. Il n'est pas sans intérêt d'ailleurs de faire remarquer que la côte nord de la Sicile, siège incessant de phénomènes volcaniques, se trouve à peu de distance à l'est sur le prolongement de la ligne d'éruption basaltique dont nous parlons et que, à l'ouest, sur

(1) Coquand, *Description géol. de la prov. de Constantine*, p. 131.

(2) Ville, *Notice minéralogique*, p. 27. — Vélain, *Revue scientifique*, 1881, n° 18, p. 550.

ce même prolongement, se rencontre l'île de Madère, également centre important de phénomènes éruptifs (1).

Le large massif montagneux qui forme le Tell algérien n'est pas seulement la région la plus intéressante au point de vue industriel en raison des minerais et des roches utiles qu'on y rencontre, c'est aussi celle où se montrent les terrains sédimentaires les plus anciens et les plus variés.

Indépendamment des gneiss, des schistes cristallins, des calcaires cipolins et autres roches primaires qui forment en bien des points la partie interne des montagnes et qu'on a rapportés aux formations sédimentaires les plus anciennes du globe, il existe encore, dans la province d'Oran, des schistes anciens qu'on a attribués à l'époque carbonifère et enfin dans la province de Constantine des schistes et autres roches qui ont paru à quelques géologues représenter la grande époque du Trias.

Les sédiments de la période secondaire jouent un rôle plus important dans la constitution des montagnes et les couches du lias, en particulier, forment en bien des points les sommets les plus élevés et les plus escarpés de ces montagnes.

La plupart des autres étages géologiques sont encore représentés dans les montagnes du littoral, mais ils y sont peu étendus. Les terrains tertiaires seulement et spécialement l'étage nummulitique, entrent pour une part importante dans la constitution de la région orientale.

La seconde série de chaînes de montagnes qui, dans le sud algérien, contribue à former le relief du sol, est due, comme nous l'avons dit, à un deuxième ensemble de fractures et de soulèvements dont les axes, parallèles à ceux des chaînes du nord, et l'âge également post-tertiaire doivent les faire rapporter au même système des Alpes principales.

(1) Élie de Beaumont a fait observer que l'axe de grand cercle qui joint l'Etna au pic de Ténériffe constitue une ligne éruptive de premier ordre, qu'on peut appeler l'axe volcanique méditerranéen. Cette ligne est exactement parallèle à la direction des Alpes principales (De Lapparent, *La symétrie sur le globe*, p. 12).

Cette chaîne de montagnes méridionale a été réunie par les anciens à la première sous le nom collectif d'Atlas, mais on la désigne assez souvent sous le nom spécial de Petit Atlas.

En général, toutes ces montagnes, échelonnées depuis les hauts plateaux jusqu'au Sahara, forment des crêtes ou des plis parallèles qui s'abaissent de plus en plus et forment comme des gradins successifs. L'amplitude de la dislocation y a parfois été considérable, puisque dans certaines montagnes il en est résulté des failles et des dénivellations telles, que l'oolithe supérieure s'y trouve juxtaposée au crétacé moyen, mais souvent aussi le mouvement s'est borné à un bombement des couches et à des plissements plus ou moins prononcés. Nulle part, à notre connaissance, le granit ni les roches primordiales n'affleurent dans les chaînes du sud. Quelques roches éruptives seules se sont fait jour et sont accompagnées parfois de gisements de minéraux. Les terrains les plus anciens que la poussée interne ait fait affleurer à la surface sont les terrains jurassiques de la période oolithique moyenne. Ce sont ceux-là qui forment la charpente interne des principaux massifs comme le djebel Chellatah, près de Batna, le massif du djebel Bou-Thaleb au sud de Sétif, les montagnes de Frendah, de Saïda, etc.

Dans la plupart des chaînons plus méridionaux le mouvement est moindre encore et les assises les plus anciennes remontent seulement au jurassique supérieur ou même au crétacé inférieur. Telle est la composition de beaucoup la plus fréquente et celle que l'on voit dans les montagnes des cercles de Bou-Saada, de Laghouat, de Géryville, etc. Très souvent, comme dans l'Aurès, le djebel Kerdada, le djebel Ben-Ammade, le djebel Lazereg, le djebel Amour, etc., l'axe de soulèvement n'est indiqué que par un bombement central des couches crétacées formant une ligne anticlinale de chaque côté de laquelle les étages successifs sont inclinés en sens inverse et dessinent, en raison de l'alternance des assises dures et des assises friables, une suite de vallées et de crêtes parallèles.

Ces bombements se sont produits souvent avec accompagne-

ment de fractures et de failles plus ou moins considérables, qui ont amené des dénivellations et le contact d'assises d'âge différent. C'est ainsi qu'il en est au djebel Bou-Thaleb, au djebel Seba-Liamoun, dans la chaîne des Zahrez, et sur plusieurs points du djebel Amour. Parfois, à travers ces fractures, des sources thermales et minérales se sont créé une issue; des minerais se sont produits, comme la galène au djebel Bou-Iche, le carbonate de cuivre au djebel Bou-Arif, l'antimoine oxydé au djebel Hamimat, etc.

Plusieurs des lignes de fracture sont jalonnées dans le sud des trois provinces par une série de pointements de sel gemme ou de sources salées qui se sont fait jour au point de rupture des couches.

Les coupes stratigraphiques du djebel Amour sont intéressantes à ce sujet. Nous jugeons utile de reproduire ici une de celles que nous avons données (1) d'après les croquis de M. le commandant Durand, ancien chef du bureau arabe de Géryville. Elle est prise dans la portion la plus occidentale de la chaîne et les autres sont entièrement semblables en ce qui concerne la succession des couches et la disposition des axes de brisure et des amas de sel.

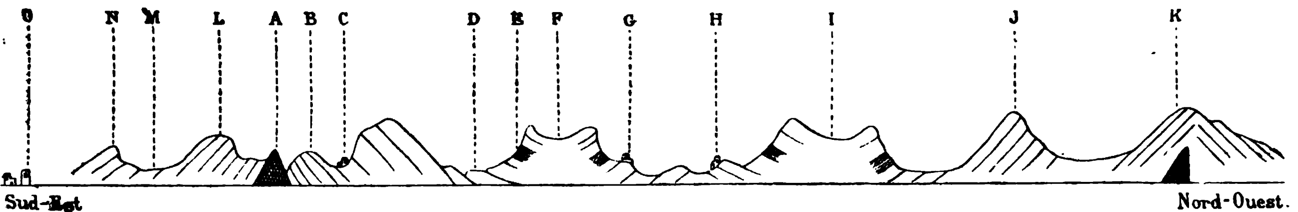
Ainsi qu'on le voit, la partie la plus inférieure de la coupe est occupée par le rocher de sel des Arbaa, enchâssé entre les lèvres de la faille et surgissant du milieu des couches redressées de grès, vert et bleu, minéralisé et imprégné de sels de cuivre qui appartiennent au jura supérieur. Ce pointement de sel se trouve exactement sur la même ligne que ceux de Bou-Semghoun, de Kerakda, du Keneg-el-Melah, etc., dans la même région.

Cette disposition du sel en amas non stratifiés, paraissant indépendants des couches encaissantes, donne à ces rochers de sel un caractère éruptif ou geysérien assez prononcé.

On doit remarquer en outre qu'ils sont sur l'alignement de

(1) *Échinides fossiles de l'Algérie*, t. VI.

COUPE DU DJEBEL AMOUR, AU NORD D'EL ABIOD-SIDI-CHEIK.



A. Rocher de sel des Arbaa; à côté, calcaires jurassiques fortement redressés, grès imprégnés de cuivre.
B. El Meuilah, grès néocomiens (?)
C. Ksar des Arbaa; à côté, le djebel Ben-Idir.
D. Grès albiens.
E. Marnes vertes gypsifères avec *Ostrea* du cénomanien.
F. Milok de Chellala-Gueblia. Au sommet, calcaire dolomitique avec ammonites.
G. Ksar de Chellala-Gueblia.
H. Ksar de Chellala-Dahrania, sur les grès albiens.
I. Milok de Chellala-Dahrania; à la base, calcaire jaune avec gros *Strombus*; au milieu, argiles gypsifères; en haut, dolomies à ammonites.
J. Djebel Sidi-Sliman. Grès puissants (?).
K. Djebel El-Melah; sel gemme visible seulement dans les ravins profonds.
L. Djebel Orada; néocomien et jurassique supérieur.
M. Deffeli; grès albiens.
N. Calcaires durs avec *Nerita Fourneli*.
O. El-Abiod-Sidi-Cheik. Steppes sahariennes.

ARTICLE N° 4

ceux d'El-Outaya dans la province de Constantine (1), des sources salées du djebel Seba, etc.

Le rocher de sel bien connu de Djelfa appartient à une ligne de fracture un peu plus septentrionale, mais il est dans les mêmes conditions stratigraphiques et son origine éruptive a été mise en lumière par l'ingénieur Ludovic Ville (2).

Ainsi donc, dans les chaînes méridionales de l'Algérie, en l'absence de roches ignées, on peut considérer les pointements de sel gemme comme jalonnant les axes de rupture et de soulèvement des assises.

La large zone qui sépare les deux massifs montagneux principaux du nord-ouest africain est, comme on le sait, habituellement désignée sous le nom de région des hauts plateaux, ou petit désert, ou pays de l'Alfa. C'est une suite de plaines peu ondulées, d'une altitude moyenne de 1000 à 1200 mètres. De larges dépressions y existent suivant un alignement conforme à la direction générale des montagnes et forment à peu près la partie centrale de cette zone. Ces dépressions constituent une suite de petits bassins distincts qui reçoivent les eaux environnantes et forment des chotts ou lacs salés. Tels sont le lac de Tharf et le chott El-Hodna dans le sud de Constantine, les sebkas Zahrez dans le sud d'Alger et les chotts Chergui et Rharbi dans le sud oranais.

Par une singularité assez remarquable, c'est dans cette région si sèche et aride des hauts plateaux que viennent prendre leurs sources toutes les rivières principales qui se déversent soit au nord dans la Méditerranée, soit au sud sur le versant saharien. Telles sont : au nord, l'oued Mellègue qui pénètre en Tunisie, l'oued Rummel qui devient l'oued El-Kébir, l'oued Isser, le Chélif, etc., etc. Puis au sud l'oued Mahana, l'oued Fedala et ses tributaires, l'oued Djeddi, l'oued Seggueur, l'oued Namous, etc.

(1) Le gisement de sel du djebel Rharribou, près d'El-Outaya, a été décrit par Coquand (*Mém. Soc. d'émul. de la Prov.*, p. 136), et plus complètement encore par Ville (*Exploration du Hodna*, etc., p. 176 et suiv.).

(2) Ville, *Notice minérale*, p. 322.

C'est donc au milieu des hauts plateaux que se trouve, sinueuse et mal indiquée, la ligne de partage des eaux des deux versants. Aucune saillie accentuée ni continue ne délimite les deux bassins. Des rivières qui coulent en sens inverse prennent leur source sur des points très voisins, qui ne sont séparés parfois par aucune saillie appréciable à l'œil.

Il résulte de cette disposition de la ligne de partage des eaux que les rivières qui y prennent leur origine ont dû se frayer, au nord comme au midi, un passage à travers les massifs montagneux entre lesquels est enclavée la région des hauts plateaux. C'est là l'origine de cette multitude de gorges et de profonds ravins qui sillonnent partout les montagnes. Nous indiquerons comme exemples, pour ne citer que les plus connus, les gorges de la Seybouse, les ravins du Rummel au nord de Milah et près de Constantine, ceux du Bou-Selam au nord de Sétif, les Portes de Fer au nord de la Medjana, les gorges de la Chiffa, du Chélif, de l'oued Agrioun, etc., etc.; puis, dans la région sud, la gorge d'El-Kantara, celles de l'oued Soubella, de l'oued Ksab, etc., celle de l'oued Meughrar, au sud de Krenchela, qui descend au Sahara par le défilé profond de Krenga-sidi-Nadji, puis, plus dans l'ouest, le Krenguet-Ouzina, le Krenguet-el-Asfor, etc.

C'est également à cette disposition de l'Algérie en bassins hydrographiques parallèles et sans issues sur la mer, qu'est due l'accumulation dans les hauts plateaux et le Sahara de ces puissants dépôts de terrains de transport ou alluviens qui occupent dans ces régions de si vastes espaces. Ces dépôts terrestres, que Ville a nommés terrains sahariens, amenés par les eaux dans les bas-fonds, ont comblé peu à peu les dépressions, nivelé les inégalités profondes du sol qui existaient au début de la période quaternaire, et, masquant les couches anciennes sous-jacentes, ont recouvert tout le sol d'un manteau uniforme et continu qui ne laisse saillir que de loin en loin quelques crêtes rocheuses élevées, véritables îlots au milieu des dépôts quaternaires.

Cette disposition spéciale du nord de l'Afrique en bassins

longitudinaux distincts semble également avoir existé, au moins partiellement, dès les temps géologiques les plus reculés. Nous trouverons là l'explication de bien des faits qui sans cela restent peu compréhensibles. C'est ainsi, par exemple, que presque tous les terrains, comme le jura supérieur, les divers étages de la période crétacée, le tertiaire inférieur, etc., qui existent en même temps dans le Tell et dans les hauts plateaux en bandes parallèles et évidemment de formation synchronique, présentent néanmoins dans chacune de ces régions des différences radicales aussi bien sous le rapport de la composition pétrologique que sous celui des faunes fossiles qu'ils renferment. Ces différences sont telles parfois qu'il devient difficile de reconnaître le même étage sous deux formes aussi distinctes, et, devant la certitude qui résulte cependant de l'étude stratigraphique, on ne peut que conclure qu'on se trouve en présence de deux dépôts formés simultanément, soit dans des bassins séparés, soit dans des conditions de profonfondeur et d'éloignement du rivage absolument différentes, et qui, par suite, ont pris chacun un facies distinct propre aux formations littorales ou aux formations des hautes mers.

Nous croyons devoir borner à ces quelques observations notre aperçu d'ensemble sur le mode de formation du relief algérien. Ces observations, que nous avons cherché à résumer autant que possible, nous ont paru nécessaires pour coordonner et expliquer bien des faits de détail sur l'explication desquels nous ne pourrons pas revenir dans le cours de notre travail.

III

COMPOSITION ET RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES FORMATIONS ANTÉRIEURES A LA PÉRIODE JURASSIQUE

Notre but en entreprenant ce travail est, comme nous l'avons dit, de faciliter aux voyageurs, et en particulier aux officiers, les études géologiques dans nos possessions d'Afrique.

Pour les régions qui avoisinent les villes du littoral et même pour une grande partie du Tell, les documents descriptifs abondent déjà. Dans ces contrées d'ailleurs on peut toujours étudier les terrains plus à loisir et donner aux recherches tout le temps nécessaire. Il n'entre donc pas dans notre cadre de reproduire ici des indications de détail que les intéressés trouveront facilement dans les bibliothèques locales. Un rapide résumé des connaissances acquises sur les formations anciennes du littoral nous semble suffisant pour le but que nous nous proposons. Le répertoire bibliographique que nous annexons à notre mémoire fournira d'ailleurs aux personnes intéressées le moyen de retrouver facilement les renseignements déjà publiés sur tel terrain, telle localité ou telle question de géologie générale.

Ce sera principalement pour les régions éloignées, peu connues et d'un abord difficile, que nous donnerons des renseignements détaillés puisés dans nos propres publications ou dans des notes encore inédites.

Il existe dans le Tell des formations géologiques qui sont spéciales à cette région ou qui y affectent un facies tout particulier. Nous devons donc, sous peine de rester par trop incomplet, les examiner brièvement.

Les formations géologiques les plus anciennes du nord africain sont celles des schistes cristallins et des terrains paléozoïques. Leurs roches se composent de granit ancien, de gneiss plus ou moins feuilleté, de micaschiste, de phyllades, dans lesquelles sont enclavés des bancs de calcaire saccharoïde ou marmoréen, accompagnés souvent de minerais et traversés de toute part par des filons de granit éruptif, de granulite, de pegmatite, de diorite, de porphyre quartzifère, de lherzolite et autres roches éruptives. Ces formations sont cantonnées sur le littoral où elles forment une série de massifs ou d'îlots alignés le long du rivage. On les voit principalement au djebel Edough près de Bône, à Stora, à Collo, dans la grande Kabylie sur le versant nord du Djurjura, au cap Matifou, au mont Bouzaréah près d'Alger, puis dans la province

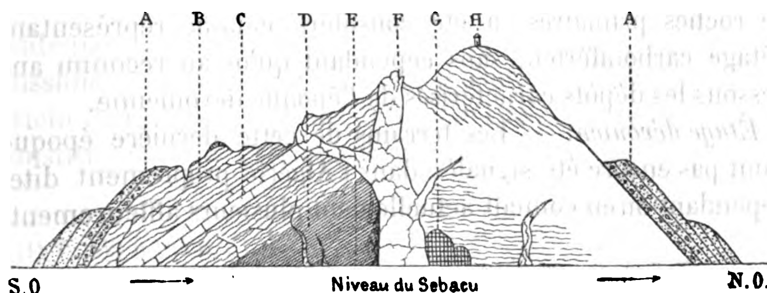
d'Oran, à Nédroma, etc., et enfin au Maroc près de Tetuan et de Ceuta.

Ces formations primaires ont été étudiées et décrites déjà, dans le nord de Constantine par Fournel, Renou, Coquand, M. Papier, etc.; dans la province d'Alger par plusieurs géologues, Rozet, Ravergie, Ville, Bourjot et par nous-même, et enfin dans la province d'Oran par MM. Bleicher, Pomel, Vélain, etc.

En outre, d'après les récentes découvertes de la deuxième mission Flatters et les observations de l'ingénieur Roche, qui ont confirmé celles de plusieurs voyageurs précédents, une formation puissante de gneiss et de micaschistes existe encore dans le Sahara méridional, au delà de l'oued Ighargar, dans les monts Iffetisen. Elle y supporte les couches de l'étage dévonien moyen. Dans cette même région, on a observé de longues coulées d'une roche éruptive basaltique qui indique la continuation, dans cette région, comme sur le littoral, des phénomènes éruptifs.

Formation des schistes cristallins dans la grande Kabylie. — Nous jugeons utile de reproduire ici, en les résumant, quelques renseignements que nous avons donnés en 1867 sur la formation des schistes cristallins dans les montagnes de la grande Kabylie. Ces renseignements sont applicables à peu près à tous les points où l'on rencontre cette formation en Algérie.

COUPE DU DJEBEL BELLOUA, A L'EST DE TIZI-OUZOU
prise en suivant la gorge de l'oued Sebaou.



A. Poudingues et grès de l'étage tertiaire miocène, en couches très redressées, qui viennent s'appuyer sur les micaschistes.
B. Schistes cristallins d'une grande puissance. Micaschistes bleuâtres avec nombreux filons et amas de quartz blanc amorphe; phyllades satinées, feuilletées, grises et jaunâtres, etc.
C. Grands bancs de calcaire cipolin, saccharoïde, marmoréen par places, blanc ou bleuâtre, d'une odeur fétide dans les cassures fraîches, rempli de cristaux de pyrite et contenant parfois de la galène argentifère. Ce calcaire est exploité près du Fort National.
D. Gneiss schisteux, nettement stratifié.
E. Gneis granitoïde, passant en bas à un véritable granit ancien compact et massif.
F. Roche granitoïde éruptive en grands filons ramifiés traversant les gneiss, les cipolins et les micaschistes. La roche est blanche et passe aux pegmatites et aux hyalomictes. De nombreux cristaux de tourmaline noire sont semés dans la roche ainsi que des grenats. Le mica s'y trouve abondamment en larges lames et en paquets feuilletés; il est souvent noir.
G. Roche amphibolique, verdâtre, compacte, sans cristaux apparents.
H. Marabout du djebel Belloua, sur les micaschistes.

Terrains paléozoïques. — Les terrains de transition ou terrains paléozoïques proprement dits, sont peu représentés en Algérie. Dans la province d'Oran cependant, ils sont un peu plus développés que dans les deux autres. Au-dessus de schistes cristallins considérés comme antésiluriens, on a reconnu, dans cette province, des schistes rouges, des grès quartzeux à impressions végétales, des schistes satinés, graphitiques et maclifères avec granulite, qui paraissent devoir être considérés comme appartenant à l'époque silurienne (1).

Ces dernières couches ont été observées surtout à Aïn-Tolba, à Aïn-Kebira, dans les Traras, à Aïn-Fez, à la montagne des Lions, etc. Elles se montrent dans le massif d'Arzeu, aux caps Carbon, Ferrat et de l'Aiguille ; enfin les falaises de Mers-el-Kebir en sont formées, ainsi que les caps Falcon, Lindless et le cap Blanc.

Un deuxième groupe de couches, comprenant des calcaires avec bivalves et polypiers, des poudingues et des conglomérats de roches primaires, a été considéré comme représentant l'étage carboniférien, sans cependant qu'on ait reconnu au-dessous les dépôts caractérisés de l'époque dévonienne.

Étage dévonien. — Les terrains de cette dernière époque n'ont pas encore été signalés dans l'Algérie proprement dite. Cependant on en connaît actuellement plusieurs affleurements

(1) Bleicher, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e s., t. VII, p. 304.

dans l'Afrique du Nord. Le plus anciennement connu est celui qu'a découvert Coquand dans le Maroc et qui a été décrit par lui dans le bulletin de la Société géologique (1). Toutefois, il convient de faire remarquer que cette détermination n'est pas admise par tous les géologues (2), et il semble possible que ces couches classées comme dévoniennes, au Maroc, ne soient autres que les couches de transition du cap Falcon et des Traras dont nous venons de parler.

Ce n'est vraiment que dans le Sahara méridional que le terrain dévonien paraît exister d'une manière incontestable. Le premier gisement en a été découvert dans le Fezzan par le docteur Overweg, sur le versant méridional de la grande Hamada-el-Homra, dans la direction de Mourzouk et entre Mourzouk et Ghat.

Ce voyageur y a recueilli le *Spirifer Bouchardi*, des térébratules, des crinoïdes, des orthocères, des sigillaires, etc.

Un autre gisement du même terrain a été rencontré par Ismaïl Bou-Derba (3), au pied du Tasili, non loin de Temassinin, près de la source de Touskirin. Quelques fossiles ont été recueillis dans ce gisement et Coquand, qui les a examinés, y a reconnu des *orthis*, des *spirifer*, etc.

M. Henry Duveyrier a également observé les couches dévoniennes dans le Sahara, à Serdelès, à l'ouest de Mourzouk et au sud-sud-est de Ghadamès. Parmi les fossiles que ce voyageur a rapportés, M. de Verneuil a reconnu le *Chonetes crenulata*, Rœmer, et un spirifer voisin des types connus dans le dévonien.

Le gisement du Tasili découvert par Bou-Derba a été depuis visité par la mission Flatters. L'ingénieur Roche, attaché à la mission, a reconnu en effet que le plateau des Azdjer, bord oriental du Tasili, le long de la vallée des Ighargharen, était constitué par des grès quartzeux qui, d'après les fossiles re-

(1) T. IV, p. 1204.
(2) Pomel, *Le Sahara*, p. 28.
(3) Vatonne, *Voyage à Rhadamès*.

cueillis, appartiendraient à l'époque dévonienne et plus particulièrement à l'époque du dévonien moyen.

Les découvertes faites par le même ingénieur pendant la deuxième mission Flatters, si malheureusement terminée, ont singulièrement agrandi encore l'étendue des affleurements connus du dévonien dans le Sahara. Indépendamment du Tasili, des Azdjer, les monts Iraouen et le grand plateau du Mouydir seraient formés par l'étage dévonien qui vient y reposer sur les gneiss et les micaschistes du mont Iffetisen.

En reliant entre eux, sur la carte du Sahara, ces divers gisements connus du dévonien, on reconnaît qu'il existe vraisemblablement dans cette région une longue bande de ce terrain, sans doute continue, et orientée de l'ouest à l'est, comme les autres terrains du nord de l'Afrique.

Dans le grand Atlas marocain, à l'est de Mogador, les terrains paléozoïques de divers âges prennent un grand développement (1). Sur le flanc méridional de la chaîne, entre le Tafilalet et l'oued Ghir, la formation gréseuse dévonienne est indiquée par le *Rhodocrinus verus*, Goldfuss, fossile qui a été rapporté par un officier lors de l'expédition de 1870.

Étage carboniférien. — Les étages supérieurs au dévonien, et notamment l'étage carboniférien, seraient, comme nous l'avons dit, représentés en Algérie, d'après M. Bleicher, par les poudingues et conglomérats à polypiers, encrines et foraminifères des environs d'Aïn-Tolba. Ces mêmes couches avaient été précédemment rapportées avec doute à l'étage permien. Dans le Sahara, Overweg a bien recueilli dans les grès du djebel Amsak, des empreintes de *sigillaria* qui indiqueraient la présence du terrain houiller dans cette montagne, mais cette observation restée isolée ne semble pas encore suffisante pour trancher cette question.

Étage permien. — L'étage permien reste à découvrir en Algérie et jusqu'ici aucune preuve positive de son existence n'a encore été fournie.

(1) Pomel, *Le Sahara*, p. 27.

Étages conchylien et salifèrien. — La formation triasique qui, dans l'échelle stratigraphique, surmonte la formation permienne ou pénéenne, ne paraît pas non plus être bien nettement représentée dans le nord de l'Afrique. Cependant Coquand a rapporté à cet horizon un vaste ensemble de couches de plus de 400 mètres d'épaisseur, qu'il a observées au Fedj-Kentour, dans la province de Constantine, aux Toumiettes, au djebel Sidi-Cheik-ben-Rohou, au djebel Chbebik, au djebel Msouna, au djebel Filfilah, etc. (1). Ces couches sont composées de phyllades noires et grises, de quartzites micacifères, d'argiles phylladiennes pourries, de schistes maclifères, de calcaires saccharoïdes, de grès grossiers et de marnes multicolores qui reposent sur les schistes cristallins et sont eux-mêmes recouverts par les calcaires du lias inférieur. Coquand a vu dans cet ensemble de couches les représentants des grès bigarrés et des marnes irisées, mais il ne s'appuie pour ce rapprochement que sur la position de ces couches au-dessous du lias. Il n'a rencontré, pour le corroborer, aucune preuve paléontologique et, quelque probable que soit cette détermination, il reste un certain doute, surtout quand on considère la similitude de toutes ces couches avec celles que dans la province d'Oran on a rapportées aux étages antérieurs.

Peut-être un jour une étude approfondie fera-t-elle trouver dans les environs des rochers de sel du sud algérien quelques traces de l'étage salifèrien. Ce sel en effet paraît certainement provenir, par voie éruptive ou geysérienne, de formations internes antérieures aux terrains jurassiques les plus anciens de la région. Ces formations elles-mêmes ne paraissent pas avoir affleuré, mais il n'est pas improbable que quelques lambeaux en soient un jour découverts.

(1) Coquand, *Descript. géol. de la prov. de Const.*, p. 44.

IV

TERRAINS JURASSIQUES

C'est encore dans les montagnes du Tell que se montrent les terrains jurassiques les plus anciens. Ils ne sont pas encore très bien connus ; les restes organisés fossiles y sont en général rares et les sédiments y sont parfois transformés et métamorphosés par le contact des roches primitives ou éruptives. Cependant il résulte des études qui en ont été faites que la plupart des étages de la période jurassique sont représentés en Algérie.

Terrains jurassiques du Tell de la province de Constantine. — D'après les observations de Renou, Fournel, Coquand, etc., les étages inférieurs existent dans la province de Constantine, au djebel Sidi-Cheik-ben-Rohou dans la vallée du Saf-Saf, au djebel Sidi-Rgheiss dans la plaine des Harectas, au djebel Taïa à l'ouest de Guelma, au djebel Filfilah à l'est de Philippeville, au djebel Gouraïa près Bougie, au djebel Babor et sur de nombreux points de la Kabylie orientale où M. Brossard les a reconnus.

Nous en avons encore signalé des affleurements entre Constantine et Sétif près de l'oued Atmenia.

Au djebel Sidi-Cheik-ben-Rohou les couches jurassiques appartiennent au lias inférieur. Elles se composent de bancs calcaires dont la puissance dépasse 150 mètres.

Le calcaire est gris ou noirâtre et les bancs, déchiquetés en pitons aigus ou en crêtes ruiniformes, se dressent en escarpements presque inaccessibles, au-dessus des autres formations. On y peut recueillir des bélemnites parmi lesquelles on a reconnu le *Belemnites acutus*, puis d'autres fossiles comme l'*Ammonites Kridion*, le *Pecten Hehlii*, le *Pentacrinus tuberculatus*, etc. Les couches de l'oued Atmenia ont les mêmes caractères paléontologiques, mais les fossiles y sont rares, petits et mal conservés.

Au djebel Filfilah, les calcaires du lias sont métamorphosés et forment un marbre blanc saccharoïde qui a été largement exploité par les Romains pour la statuaire, ainsi qu'en témoignent les anciennes et vastes carrières qu'on y retrouve (1).

Au djebel Taïa l'âge précis des calcaires jurassiques ne semble pas nettement déterminé. Il est probable qu'ils sont d'une époque postérieure à celle du lias et vraisemblablement de l'étage corallien.

Au djebel Sidi-Rhgeïss on a reconnu l'étage oxfordien avec *Ammonites plicatilis* et le calcaire corallien avec *Diceras arietina* et nombreux polypiers.

Dans la petite Kabylie, entre Bougie et Sétif, le lias se montre fréquemment. On y a rencontré des bélemnites, des térébratules, des crinoïdes, des radioles d'oursins, etc.; M. Brossard a, en outre, constaté l'existence dans la même région des couches de la grande oolithe ou étage bathonien, et celle de l'étage callovien, qui se montre notamment à l'oued Agrioun.

Enfin l'étage oxfordien existe également dans la Kabylie sous forme de calcaires rouges puissants. Parmi les fossiles probants recueillis par M. Brossard, Coquand a déterminé l'*Ammonites spinatus* du lias moyen, les *A. Mimatensis*, *A. omplanatus*, *A. concavus*, du lias supérieur, l'*A. corrugatus* e l'oolithe inférieure, etc.

Terrain jurassique du Tell de la province d'Alger. — Dans le Tell de la province d'Alger les couches de la période jurassique se montrent également sur des points assez nombreux.

On les a signalées notamment dans la chaîne du Djurjura, entre l'Azrou-Tidjer et le col de Tirourda.

Elles se composent dans cette localité de calcaires et de marnes gris avec bélemnites, ammonites, térébratules et spirifers, qui forment une bande étroite sur plus de 50 kilomètres de longueur (2).

(1) D'après M. l'ingénieur Tissot, ces marbres appartiendraient au terrain nummulitique (*Notice géol. et minér. Exposition universelle*, 1878).

(2) Nicaise, *Catalogue*, etc., p. 7. — Voy. aussi Hanoteau et Letourneur, *La*

Dans l'Ouarensenis, les terrains jurassiques sont plus riches et mieux connus. On y a distingué les étages du lias et l'étage oxfordien. Le lias y est représenté par des calcaires gris en bancs puissants renfermant en abondance certains fossiles bien connus en France, tels que : *Ammonites oxynotus*, *A. Suessi*, *Ostrea cymbium*, *Rhynchonella tetraedra*, *R. meridionalis*, *Terebratula subovoïdes*, *T. numismalis*, *Spirifer rostratus* et nombreux autres fossiles nouveaux ou indéterminés. Coquand a, en 1881, décrit sommairement et nommé une partie de ces fossiles. On y voit : *Trochus ouarsenensis*, *T. monastabal*, *T. Brossardi*, *Turbo Nicaisei*, *T. Afer*, *T. Nabdalsæ*, etc.; ces espèces malheureusement ne sont pas figurées.

L'étage oxfordien existe surtout aux environs du Kef-Sidi-Amar et sur le revers sud du Kef-Sidi-Abd-el-Kader (1). Il comprend des marnes et des calcaires de diverses couleurs, sur plus de 250 mètres d'épaisseur. Les fossiles y sont assez abondants, surtout les céphalopodes. On y a recueilli, entre autres, les espèces suivantes qui sont bien caractéristiques de cette époque : *Belemnites hastatus*, *Ammonites plicatilis*, *A. perarmatus*, *A. tortisulcatus*, *A. biplex*, *A. tatricus*, *A. athleta*, etc.

Un autre gisement de l'étage oxfordien a été encore signalé dans le sud-ouest d'Orléansville, entre le Chabet-Lalla-Ouda et la rive droite de l'oued Isly. Enfin Nicaise affirme également l'existence des terrains jurassiques au cap Tenès et dans le djebel Chenoua.

Terrains jurassiques de la province d'Oran. — C'est dans le Tell de la province d'Oran que les terrains jurassiques se montrent dans leur plus complet développement. Les étages inférieurs existent sous le cap Ferrat, près Arzeu, dans le massif d'Oran à Terga, au cap Falcon, dans le massif des Traras, etc.

D'après les fossiles recueillis, M. Pomel a estimé que les trois étages de l'époque liasique étaient représentés. Ils repo-

Kabylie et les coutumes kabyles. Ces auteurs mentionnent dans cette région la présence de l'*Ammonites concavus* Sow., du lias.

(1) Nicaise, *Catalogue*, p. 8.

sent en discordance sur les schistes de transition et supportent eux-mêmes, au cap de l'Aiguille, des schistes oxfordiens, de telle sorte que les étages de l'oolithe inférieure et de la grande oolithe feraient défaut dans cette région.

Aux environs de Saïda, le lias existe encore sous la forme de dolomies et les étages bajocien, bathonien et oxfordo-callovien y sont aussi représentés par des marnes et des calcaires gris avec minerai de fer oolithique et bancs de dolomie subordonnés. De nombreux fossiles gisent dans ces couches, céphalopodes, échinides et polypiers.

Parmi ceux que M. Bleicher y a recueillis et nous a communiqués, nous avons reconnu un collyrite et l'*Holectypus punctulatus*. Le même savant cite de cette localité de nombreux autres fossiles. caractéristiques des étages désignés ci-dessus (1).

D'autre part, M. Pomel a signalé dans ces régions un horizon gréseux avec lits minces de marnes vertes et alternances de bancs calcaires qui, dans sa partie supérieure renferme *Ostrea dilatata*, *Ceromya excentrica*, *Cidaris florigemma*, *Glypticus hieroglyphicus*, etc. On aurait donc là un représentant bien caractérisé de l'étage corallien.

Enfin Ville a mentionné à Sebdou et à Tlemcen quelques fossiles qui indiqueraient également la présence du corallien aux environs de ces villes.

Terrains jurassiques des hauts plateaux. — Ces indications sommaires étant données sur les terrains jurassiques du nord de l'Algérie, nous décrirons d'une façon un peu plus complète et détaillée les gisements des régions méridionales. Nous les avons presque tous étudiés par nous-même et nous pouvons puiser dans nos précédentes publications une grande partie des renseignements qui les concernent.

Terrains jurassiques des environs de Batna et du sud de Sétif. — Dans les hauts plateaux, le terrain jurassique se montre d'abord en îlots assez restreints dans le sud de Constantine :

(1) Association scientifique, *Congrès d'Alger*, p. 589.

1° à l'ouest de Batna; 2° dans la chaîne de hautes montagnes qui s'étend au nord du bassin du Hodna. Dans ces deux gisements, la succession des étages, la nature pétrologique et le facies paléontologique sont identiques. La série stratigraphique s'y compose du jurassique moyen et du jurassique supérieur. Ce dernier revêt dans ces localités ce facies particulier qu'on a appelé facies alpin et dont on a fait aussi un étage distinct sous le nom d'étage tithonique. Ces deux massifs montagneux sont les seules localités où l'on ait jusqu'ici signalé ce terrain si intéressant en raison des vives discussions dont il a été l'objet. On peut espérer, en raison du grand développement de ces couches et des richesses paléontologiques qu'elles renferment, que leur étude approfondie fournira des indications précieuses sur la place réelle qu'il convient de leur attribuer dans l'échelle stratigraphique.

Au djebel Chellatah près Batna, aussi bien qu'au Bou-Thaleb, les couches jurassiques les plus anciennes que l'on puisse observer paraissent appartenir à l'époque de la grande oolithe ou étage bathonien. Ce sont des calcaires très durs, souvent dolomitiques, qui, au djebel Afghan, au djebel Bou-Iche, etc., forment les pitons culminants de la montagne. Quelques ammonites y ont été recueillies.

A Batna, au-dessus de cette masse centrale, viennent des marnes avec *Ammonites lunula*, des calcaires rouges avec *Ammonites Backeriæ*, des calcaires verdâtres à silex, des calcaires rouges avec *A. plicatilis*, *Collyrites friburgensis*, etc., puis des calcaires gris avec *Terebratula janitor* et enfin des grès et des marnes qui forment la base du terrain crétacé.

Ces diverses couches sont bien visibles dans les nombreux ravins qui sillonnent le flanc oriental des montagnes à l'ouest de Batna. Les plus accessibles de ces ravins sont le ravin Bleu, le ravin des Ruines, le chemin des Forestiers. Les gisements ne sont situés qu'à 10 ou 15 kilomètres de Batna, et en une seule journée, on y peut aller faire une ample moisson de fossiles et d'observations utiles.

Les gisements du sud de Sétif sont d'un abord plus difficile.

Pour les explorer il faut aller s'installer soit à la maison forestière du Bou-Thaleb à 70 kilomètres au sud de Sétif, soit au bordj du cheik Messaoud des Righa-Dahra, soit encore au village arabe d'Anouël, au cœur des montagnes. Le mieux est encore d'apporter une tente et de camper sur les rives de l'Oued Soubella et sur les autres points intéressants du versant méridional des montagnes.

Le terrain jurassique forme dans ces parages, indépendamment des crêtes escarpées qui, comme nous l'avons dit, appartiennent à la période moyenne, une longue bande qui s'étend le long du versant sud en passant par El-Hammam, Haddada, le foum Anouël et l'oued Soubella.

Nous en avons en outre reconnu des îlots séparés dans l'ouest des grandes montagnes, notamment au djebel Gueddil, au djebel Mantand et auprès du petit lac salé d'Aïn-Baïra.

Les parties de ces gisements les plus intéressantes à explorer, celles où les coupes sont le plus nettes et les fossiles le plus abondants, sont : 1° les gorges de l'oued Soubella sur le flanc sud-ouest du djebel Bou-Iche ; 2° le chemin de Haddada sur le versant sud du djebel Afghan.

Les fossiles recueillis dans ces localités sont :

1° Dans l'étage bathonien, les *Ammonites Parkinsoni* et *A. Ferryi*, Reynès ;

2° Dans l'étage callovien, les *Ammonites Anceps* et *A. Backeriæ* ;

3° Dans l'étage oxfordien, les *Belemnites hastatus*, *Ammonites biplex*, *A. tortisulcatus* ;

4° Enfin dans les marnes ou calcaires gris de l'étage tithonique, les espèces suivantes dont beaucoup étaient nouvelles et qui pour la plupart sont représentées par de nombreux individus :

Ammonites Liebigi, Opp.
— *Calypso*.
— *ptychoïcus*.
— *leiosoma*.

Ammonites microcanthus.
— *privasensis.*
— *elimatus.*
Belemnites sp.
Spondylus sp.
Terebratula janitor, Pictet.
Terebratula Euthymei, sp.
Aptychus Malbosi.
Metaporhinus convexus.
Collyrites carinata.
Infraclypeus thalebensis.
Holectypus afer.
Cidaris læviuscula.
Rhabdocidaris janitoris.
Magnosia Meslei.
Millericrinus.

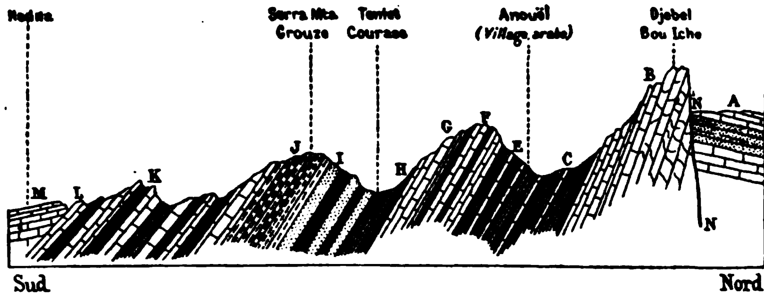
Et des spongiaires voisins des *Gonioscyphia dichotomans*, Dumortier, et *Porostoma multiforis*, Dum.

Nous reproduisons ci-après deux diagrammes représentant, l'un la succession générale des étages sur le versant sud du djebel Bou-Iche, et le deuxième, la succession détaillée des assises fossilifères dans l'étage tithonique auprès de l'oued Soubella.

Les points qui restent plus particulièrement à étudier dans cette coupe sont les assises E et G. Il est à désirer que la faune, malheureusement peu riche, de ces assises soit mieux connue pour aider à leur classification.

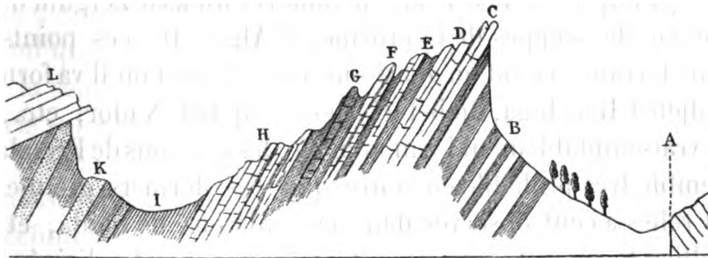
Ainsi qu'on le voit, dans cette dernière coupe, la série est moins complète et moins régulière que dans le profil du foum Anouël. La partie inférieure de la série est tronquée par la faille A, et d'autre part les étages urgo-aptien et cénomanien sont masqués par le terrain tertiaire moyen, qui est venu par transgression s'appuyer jusque sur les assises néocomiennes. Elle est donc, à certains points de vue, moins intéressante, mais elle n'en reste pas moins l'un des points les plus curieux de l'Algérie à explorer, en raison de l'abondance extrême et de

COUPE PRISE UN PEU A L'OUEST DU VILLAGE D'ANOUEL



A. Étages aptien et albien; poudingues et calcaires gris.
B. Calcaires bathoniens (?) à stratification confuse.
C. Marnes rouges et calcaires en plaquettes avec *Ammonites tortisulcatus*.
E. Marnes grises très pauvres en fossiles.
F. Calcaires gris, lithographiques et marnes de l'étage tithonique.
G. Calcaires marneux à ciment avec ammonites aplaties.
H. Marnes argileuses et fossiles à bélemnites plates du néocomien inférieur.
I. Calcaires et grès avec fossiles du néocomien supérieur (calcaires à spatangues).
J. Dolomies sans fossiles du néocomien supérieur.
K. Étage urgo-aptien à orbitolines et *Heteraster oblongus*.
L. Étage cénomanien.
M. Étage miocène, en discordance de stratification avec les assises précédentes.
N. Grande faille du djebel Bou-Iche, à proximité de laquelle sont les gisements de plomb argentifère, avec baryte sulfatée et autres minéraux.

DIAGRAMME DES COUCHES DE L'ÉTAGE TITHONIQUE PRIS SUR LA RIVE GAUCHE DE L'OUED SOUBELLA.



A. Faille.
B. Marnes et argiles, avec bancs calcaires intercalés, sans fossiles.
C. Bancs de calcaire très dur, noirâtre, lithographique.
D. Calcaire noir, lithographique, avec *Infraclypeus thalebensis* et *Metaporhinus convexus*.
E. Parties marneuses, avec *Ammonites ptychoicus*, *Collyrites*, quelques *Terebratula janitor*; gisement principal des *Metaporhinus*.
F. Gisement principal des *Terebratula janitor* ; *Collyrites carinata*.
G. Gisement principal des ammonites à côtes bifurquées; *Terebratula Euthymei*, *T. janitor*, *Aptychus*, *Metaporhinus*, etc.
H. Calcaires à ciment, sans fossiles.
I. Marnes à *Belemnites latus*.
K. Grès avec faune des calcaires à spatangues.
L. Étage falunien à *Clypeaster altus*.

la bonne conservation des fossiles. C'est d'ailleurs, ainsi que nous l'avons dit, la seule localité où l'on rencontre cette faune curieuse et spéciale.

Terrains jurassiques des hauts plateaux de la province d'Alger. — Nous avons maintenant à signaler dans les régions les plus méridionales de l'Algérie une autre forme du jurassique supérieur. C'est le jura à facies corallien dont nous avons le premier fait connaître l'existence sur plusieurs points de ces hauts plateaux (1).

Dans l'opinion d'un certain nombre de géologues, ces couches seraient synchroniques de celles à facies tithonique que nous venons d'examiner. Nous devons dire toutefois que la différence est radicale sous tous les rapports entre ces terrains, et qu'il nous semble difficile de les confondre. De récentes observations tendent d'ailleurs à les faire placer à un niveau stratigraphique différent.

Étage corallien des environs de Chellalah. — Le gisement le plus considérable que nous connaissons du jura supérieur ou étage corallien proprement dit est celui que nous avons observé dans les collines du djebel Ben-Ammade et du djebel Daoura, auprès de l'oasis de Chellalah et du ksar Zerguin dans la région des steppes de la province d'Alger. De ces points le même terrain s'étend au nord-ouest et à l'ouest où il va former les djebel Recchiga, djebel Harbour, djebel Nador, etc., et très vraisemblablement les montagnes des environs de Frendah. Il semble très probable en outre que ces derniers gisements sont reliés à ceux observés dans les environs de Saïda, et le corallien formerait ainsi une très longue bande dirigée de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest à travers les hauts plateaux du sud algérien et oranais.

Le gisement de Chellalah est d'un accès assez difficile. Ce petit ksar est situé sur les confins des départements d'Alger et d'Oran, en dehors de toute voie de communication suivie. Les villes les plus voisines sont Boghar et Djelfa, qui en sont dis-

(1) *Sur les terrains jurassiques supérieurs en Algérie* (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXVI, p. 517, 1869).

tantes encore d'une centaine de kilomètres. C'est donc surtout dans les courses expéditionnaires qu'on peut avoir l'occasion d'explorer ce gisement. Cependant il est possible aux voyageurs se rendant d'Alger à Laghouat d'abandonner à Boughezoul le chemin direct par Aïn-Oussera et Guelt-es-Settel et de suivre, en faisant un petit détour, le chemin qui passe par Chellalah, Taguin, etc. C'est ainsi qu'a fait récemment M. le Mesle sans trop de difficultés.

Le djebel Ben-Ammade est construit en dos d'âne, c'est-à-dire qu'il forme un bombement, de telle sorte que les strates qui le composent sont inclinées en sens inverse de chaque côté de l'arête. On y remarque un grand nombre de fractures et de petites failles qui se sont produites lors du plissement des couches. C'est évidemment à la présence de ces failles qu'est due la belle source qui sort des flancs de la colline et donne la vie à cette petite oasis.

Les couches les plus inférieures de ce système ne sont visibles que dans les ravins qui découpent le massif. Heureusement ces ravins sont assez profonds et assez nombreux sur chaque versant de la colline. Un des meilleurs pour la recherche des fossiles et pour l'étude stratigraphique de la série, est celui qui débouche au sud-est des jardins de Chellalah, près de la source. On distingue dans ce ravin et les ravins voisins la série suivante, de bas en haut :

1° Banc assez épais de calcaire grossier, dolomitique par places, renfermant de nombreux petits débris de crinoïdes et d'échinides ;

2° Alternances de bancs de calcaire dur avec des marnes verdâtres ou jaunes, renfermant de nombreux polypiers, des crinoïdes, etc. ;

3° Partie argileuse, fossilifère par excellence ; on y trouve de nombreuses espèces, en grande partie inédites, des genres *Mytilus*, *Pecten*, *Hinnites*, *Ostrea*, etc.; puis de très nombreuses tiges de crinoïdes des genres *Apiocrinus*, *Millericrinus*, *Pentacrinus*, etc., des brachiopodes, et de nombreux échinides, surtout des radioles. Parmi les espèces connues nous

pouvons citer *Ostrea solitaria*, *Terebratula Repellini*, *Apiocrinus Roissyi* et *Murchisoni*, *Millecrinus subechinatus*, *Cidaris cervicalis*, et *C. marginata*, *Pseudocidaris ovifera*, *Hemicidaris diademata*, *Rhabdocidaris caprimontana*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Acrocidaris nobilis*, etc.

4° Au-dessus de ces marnes fossilifères les bancs deviennent durs et passent au calcaire compact gris blanc; puis, à ces premiers bancs peu épais, succède une série de bancs de dolomies grises, roses ou rougeâtres.

Presque tous ces bancs sont encore fossilifères, mais les fossiles y sont très difficiles à recueillir et ce n'est que sur les tranches exposées à l'air que l'on peut extraire quelques tiges de crinoïdes ou quelques radioles d'échinides.

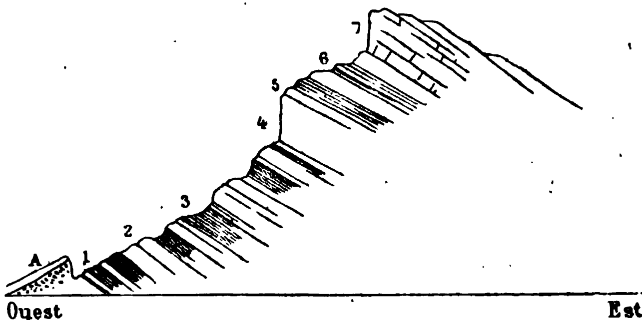
Les couches du sommet seulement paraissent dépourvues de fossiles. Une partie d'entre elles sont d'ailleurs masquées par un poudingue qui appartient sans doute à l'époque quaternaire.

Le petit croquis ci-dessous représente la disposition et la succession des couches que nous venons d'examiner.

DIAGRAMME DES COUCHES DE L'ÉTAGE CORALLIEN DANS LE DJEBEL BEN-AMMADE.



Pour avoir une coupe plus étendue de ces terrains, il faut se porter dans la partie tout à fait orientale de la chaîne, partie qui prend le nom de djebel Daoura. Sur ce point, la série est plus complète, mais les fossiles y sont beaucoup moins abondants. On voit là, dans un escarpement situé au nord du ksar Zerguin, la série suivante.



1° Alternances de calcaires argileux et de marnes fissiles avec nombreux filons de chaux carbonatée cristallisée, — sans fossiles. Ces couches sont couvertes souvent par le terrain saharien A;

2° Banc de calcaire dolomitique jaunâtre, ferrugineux à la surface;

3° Autres argiles fissiles. — Bancs calcaires, dolomitiques par places, avec *Terebratula Repellini*, *Pentacrinus*, *Apiocrinus*, radioles, etc.;

4° Marnes vertes, très fissiles. — Au-dessus, calcaires argileux avec nombreux *Apiocrinus Roissyi*, *Murchisoni*, etc.;

5° Calcaires passant à des dolomies très dures et formant un escarpement de 10 mètres de hauteur. A la base, le calcaire est d'une pâte grossière; on y distingue des blocs d'une teinte différente et comme remaniés. C'est une sorte de brèche qui semble indiquer une interruption sédimentaire. Cependant les assises supérieures contiennent encore des débris de crinoïdes et d'échinides;

6° Bancs à pâte très grossière, bréchiformes, sans fossiles;

7° Haute corniche formée par de puissantes assises de dolomie rougeâtre, à cassure subsaccharoïde; quelques parties sont pétries de débris de crinoïdes et d'échinides bien visibles sur les surfaces extérieures.

En additionnant les épaisseurs partielles que nous avons relevées dans cette coupe, on trouve pour l'étage corallien de Zerguin une puissance totale de 90 mètres environ.

Les dernières couches de dolomie, plongeant à 20 degrés environ, descendent jusqu'à la vallée de l'oued Taguin.

Elles paraissent former le sous-sol de la plaine au nord de Chellalah et la base du djebel Noukra, de l'autre côté du ruisseau. Nous pensons également qu'il y a lieu de rapporter à cet horizon la plus grande partie des affleurements rocheux qu'on voit percer la croûte du terrain saharien, au nord du bivouac de Taguin, vers la base du djebel Saïada, et près du caravansérail d'Aïn-Ousserah.

Terrains coralliens du Liamoun. — Pour retrouver d'autres gisements du terrain corallien semblables à celui de Chellalah, il faut se transporter à 200 kilomètres environ dans l'est-sud-est, au sud de Bou-Saada et au sud-est de Djelfa.

C'est dans la région dite du Liamoun que se trouve ce nouvel affleurement, entre les bivouacs d'Aïn-Rich, d'Aïn-Melah et d'Aïn-Mgarnez.

La première notion qu'on en ait eue est due aux découvertes de deux médecins militaires, MM. Reboud et Sollier, qui, amenés dans ce pays par le hasard des courses expéditionnaires, y ont recueilli un certain nombre de fossiles qui ont été communiqués à MM. Cotteau et Coquand, ainsi qu'à nous-même.

Jugeant la découverte intéressante, nous avons entrepris le voyage d'Aïn-Rich et, satisfaits de nos récoltes, nous sommes retourné à trois reprises dans cette localité pour en achever l'étude.

Le gisement est difficilement abordable. Il est situé à plus de 50 kilomètres de Bou-Saada et il faut, pour s'y rendre, venir s'abriter dans la maison de commandement d'Aïn-Ougrab. De là on peut aller le visiter et, avec de bons chevaux, en revenir dans la même journée. Parfois, quand la saison est pluvieuse, on peut rencontrer là quelques tribus arabes et s'installer auprès d'elles pour quelques jours. C'est ce que nous avons pu faire avec grand avantage.

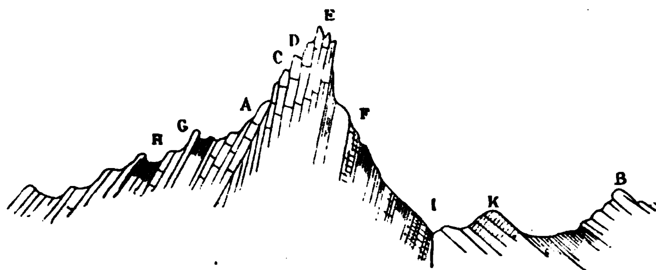
Le terrain jurassique constitue dans le Liamoun un pointement peu étendu. Les calcaires durs du corallien forment

d'abord un pic étroit et élevé que, en raison de sa forme sans doute, les Arabes ont désigné sous le nom de djebel Seba (le doigt). Ce pic surgit du milieu des couches redressées qui viennent s'y adosser et on le distingue facilement de loin. Il est situé presque à l'extrémité ouest d'une longue et étroite vallée encaissée entre deux arêtes rocheuses distantes de quelques centaines de mètres. Ces deux arêtes, de même hauteur et de même aspect, paraissent au premier abord être le pendage l'une de l'autre. Il n'en est rien cependant, et une faille profonde sépare ces deux séries qui appartiennent à des âges très différents.

Au bout de la vallée, ces crêtes s'écartent et, de dessous des couches néocomiennes qui forment l'arête sud, surgissent en bancs verticaux les calcaires coralliens qui s'élèvent à 1300 mètres d'altitude.

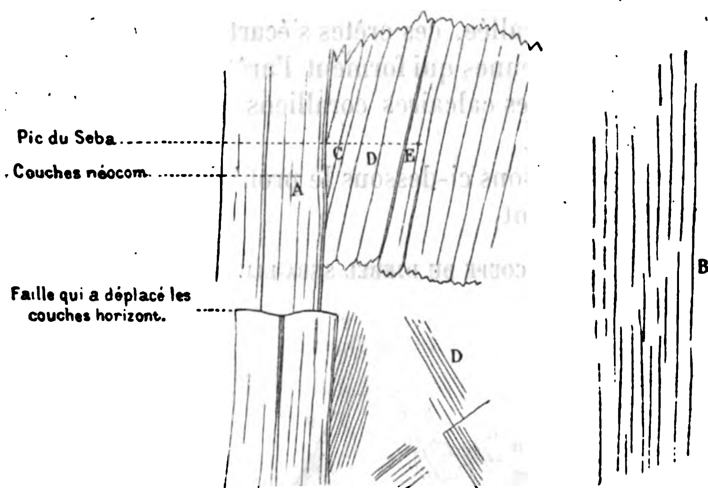
Nous reproduisons ci-dessous le profil de la montagne pris au point culminant.

COUPE DU DJEBEL SEBA-LIAMOUN



A. Calcaires et lumachelles de l'étage néocomien avec *Pterocera pelagi*, *Natica Pidanceti*, etc. Ces couches reposent en stratification discordante sur les calcaires coralliens C, D, E.
B. Calcaires du cénomanien inférieur.
C. Calcaires coralliens à *Collyrites Loryi*, *Dysaster granulosus*, *Holectypus corallinus*, etc.
D. Calcaires et marnes coralliens à *Cidaris glandifera*, *Hemicidaris rupellensis*, *Diplocidaris gigantea*, *Cidaris marginata*, *C. carinifera*, *Hemicidaris crenularis*, *Rhabdocidaris caprimontana*, *Glypticus hieroglyphicus*, nombreux crinoïdes, *Rhynchonella inconstans*, *Ostrea solitaria*, etc., etc.
E. Calcaires très durs, déchiquetés, avec polypiers, crinoïdes et radioles d'échinides.
F. Marnes et calcaires multicolores sans fossiles.
G. Calcaires oolithiques du néocomien avec *Echinobrissus Sebaensis*, *Pygurus impar*, etc.
H. Grès et marnes de l'étage urgo-aptien.
I. Faille qui suit la vallée. La source salée d'Aïn-Melah sort de cette faille.
K. Grès de l'étage albien.

Dans cet ensemble la formation corallienne forme un groupe tout à fait indépendant des couches crétacées au milieu desquelles elle se trouve. Elle en est séparée du côté nord par une faille et de l'autre par une discordance de stratification bien marquée. En outre, la direction des strates n'est pas la même, et, en représentant sur le plan horizontal de la vallée la projection des arêtes saillantes, on a la figure ci-dessous qui montre bien que l'îlot jurassique est indépendant et isolé et que son affleurement est dû à une dislocation et à une poussée interne.



A. Calcaires néocomiens.
B. Couches cénomaniennes.
C. D. E. Calcaires corallions.

Ce petit gisement du terrain corallien du pic du Seba-Liamoun que nous venons de décrire, était inconnu avant nos recherches. Nous avons été le premier à l'explorer. C'est toutefois, comme nous l'avons dit, d'après des indications de MM. les docteurs Reboud et Sollier, que nous sommes allé à sa recherche; mais les fossiles que ces officiers avaient recueillis ne venaient pas de cette montagne. Ils provenaient d'un autre petit affleurement qui se trouve à 3 kilomètres environ

plus à l'ouest, vers un point qu'on a nommé le bivouac de Makta-Liamoun, à l'endroit où le chemin d'Aïn-Rich à Aïn-Mgarnez franchit le ruisseau qui descend vers Aïn-Rich.

Ce dernier gisement est encore plus intéressant que celui du djebel Seba au point de vue paléontologique. Les couches y sont plus marneuses et les fossiles y sont plus abondants et mieux conservés. Certaines espèces, comme les *Apiocrinus Roissyi*, *Millericrinus echinatus*, *Cidaris glandifera*, *C. rupellensis*, etc., s'y trouvent en quantités considérables.

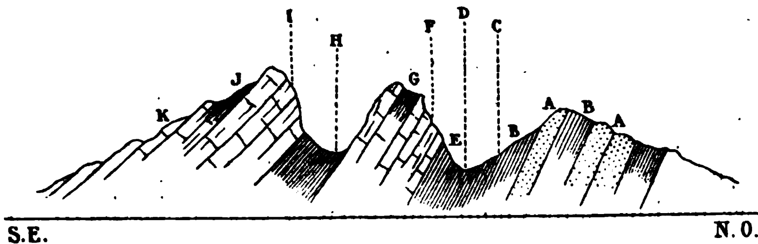
Pour trouver la localité, il suffit, si l'on vient du nord, de se diriger à l'ouest-sud-ouest de l'aiguille du djebel Seba, et, à quelques kilomètres, on aperçoit une petite série de couches redressées qui font saillie au-dessus des touffes d'alfa. Tout près de là se trouve un petit bassin, qui pendant l'hiver est rempli d'eau douce et permet aux colonnes expéditionnaires de stationner dans cette localité.

Les couches jurassiques de ce petit affleurement ne sont pas situées exactement sur le prolongement de celles du Seba. Elles se trouvent un peu en dehors au sud de leur alignement, et leur direction forme un angle assez considérable avec celles de l'arête principale.

Elles sont d'ailleurs également fortement redressées et plongent à 70 degrés vers le sud-est. On voit facilement que leur apparition est due au même soulèvement.

Nous reproduisons ici le profil de ces couches.

PROFIL DES COUCHES AU BIVOUAC DE MAKTA-LIAMOUN.



A. Grès rougeâtres alternant avec les marnes multicolores.
B. Marnes argileuses vertes, violettes, jaunes, etc.
C. Chemin d'Aïn-Rich à Aïn-Mgarnez.
D. Ruisseau.

E. Argiles vertes sans fossiles.
F. Calcaires blanchâtres en petits rognons, très fossilifères; restes de crustacés, *Ostrea*, brachiopodes, *Cidaris glandifera*, *Acrocidaris nobilis*, *Glypticus hieroglyphicus*, etc.
G. Calcaires marneux avec *Rhynchonella inconstans* et une autre très grosse espèce, abondante; *Pseudocidaris rupellensis*, abondant. Au-dessus, une couche calcaire dénudée forme muraille; on y trouve des Rhynchonelles nombreuses.
H. Nouvelles argiles vertes sur lesquelles passe un sentier suivi par les Arabes.
I. Calcaires marneux extrêmement fossilifères; les crinoïdes y sont en extrême abondance ainsi que les polypiers et les radioles d'échinides : *Apiocrinus Roissyi*, *Millericrinus echinatus*, *Mil. horridus?* *Cidaris acrolineata*, *Cid. platyspina*, *C. lineata*, *C. Blumenbachi*, *C. cervicalis*, *C. marginata*, *C. glandifera*, *Rhabdocidaris virgata*, *Pseudocidaris mammosa*, *Pseudodiadema hæmisphæricum*, etc., etc.
J. Marnes vertes.
K. Calcaires et dolomies très durs qui prennent extérieurement une teinte rougeâtre. Ils descendent jusqu'à la plaine du Liamoun où ils sont masqués par le terrain saharien.

D'après l'ensemble de leur faune, ces diverses couches paraissent représenter le corallien supérieur, ou étage séquanien, tel qu'on le connaît dans les environs de la Rochelle et de Tonnerre. Nous n'avons pu distinguer à quel étage on devait rapporter les grès et marnes multicolores inférieurs.

Terrains jurassiques dans les environs de Laghouat et de Géryville. — Si maintenant, des régions méridionales du cercle de Bou-Saada, nous nous transportons aux environs de Laghouat et de Géryville, nous pouvons observer encore de nombreux affleurements du terrain jurassique supérieur.

La faune n'y est plus tout à fait semblable à celle du djebel Seba et les espèces diffèrent sensiblement. Néanmoins il semble à peu près évident que ces nouveaux gisements appartiennent également à l'étage corallien supérieur et au kimméridgien.

C'est complètement aux recherches et explorations de M. le Mesle et de M. le commandant Durand que nous devons la connaissance de ces terrains. M. Durand a recueilli, notamment dans les environs de Géryville, de nombreux et magnifiques oursins ornés de tous leurs radioles, que nous avons décrits.

Dans nos publications sur les échinides, une partie des terrains jurassiques dont nous parlons ont été décrits avec les couches néocomiennes, d'après les notes qui nous avaient été communiquées. Nous avions cependant dès lors exprimé notre manière de voir au sujet de leur âge, et nous sommes actuelle-

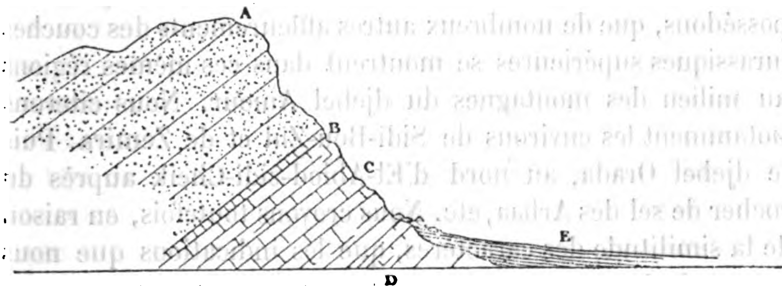
ment convaincu qu'on doit les rapporter au jura supérieur.

Dans la plupart des localités des environs de Laghouat et de Géryville, les couches coralliennes sont, comme au djebel Seba, en contact avec les couches du crétacé inférieur et, comme il n'y a habituellement ni solution de continuité, ni discordance dans la stratification, la séparation des horizons n'est pas toujours facile et la paléontologie seule peut venir en aide à ce sujet.

C'est ainsi qu'il paraît probable que les couches les plus anciennes du djebel Lazereg, celles qui forment le sommet et renferment des polypiers et des nérinées, appartiennent au jura supérieur; il en est de même du djebel Merkeb, dont nous donnerons aussi le profil en étudiant l'étage néocomien, etc.

Ces divers gisements sont situés entre Laghouat et le bordj d'Aflou. En suivant le chemin qui, de Laghouat conduit à Aflou par la vallée de l'oued Mzi, on rencontre au delà de Tadjemout une colline, le djebel M'daouer, dont la base paraît incontestablement appartenir au corallien, puis on arrive à une gorge, le Keneg de Seklafa, où MM. Durand et le Mesle ont recueilli des fossiles très probants. Nous donnons ci-dessous, d'après les notes de ces explorateurs, le profil de la montagne.

COUPE DU KENEG DE SEKLAFA ENTRE LAGHOUAT ET AFLOU.



A. Grès puissants en bancs épais, sans fossiles.
B. Petit banc de lumachelle très fossilifère, avec tiges d'*Apiocrinus* et radioles de *Rhabdocidaris Durandi*.
C. Bancs de calcaire gris bleuâtre avec nombreux individus de *Ceromya excentrica*, des nautiles à dos carré d'espèce vraisemblablement inédite, etc.
D. Éboulis qui masquent la base de la colline.
E. Terrain saharien.

Les couches à grandes céromyes absolument semblables comme taille, forme et ornements, à celles des environs de la Rochelle, de l'Aube, etc., se retrouvent identiques au djebel M'daouer. On trouve en outre dans cette dernière localité la *Mactromya rugosa* et quelques autres espèces très voisines de celles du séquanien.

Dans le djebel Merkeb la couche à céromyes se retrouve également, mais M. Durand n'y a pas vu la lumachelle à crinoïdes ; par contre, il y a découvert une assise pétrie de polypiers.

Un autre affleurement bien plus étendu et plus important du terrain corallien a été découvert par M. Durand auprès de Géryville. C'est là que ce zélé explorateur a découvert les magnifiques oursins dont nous avons parlé ; ils sont empâtés dans une gangue calcaréo-siliceuse, très dure, et ce n'est qu'à l'aide de l'acide chlorhydrique et avec des soins infinis que notre correspondant est parvenu à les dégager.

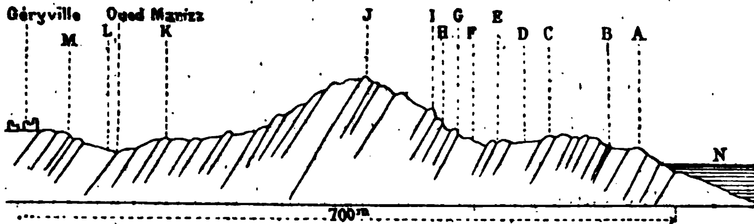
La coupe détaillée de la série que M. Durand a pu relever comprend une épaisseur de plus de 600 mètres de couches et embrasse les étages corallien et néocomien. Les bancs de grès y dominent et forment notamment presque toute la masse du Drà-el-Ahmar, montagne qui domine Géryville.

Nous reproduisons ci-après un croquis montrant la disposition et la succession des assises dans cette montagne.

Il est vraisemblable, d'après les renseignements que nous possédons, que de nombreux autres affleurements des couches jurassiques supérieures se montrent dans ces mêmes régions au milieu des montagnes du djebel Amour. Nous citerons notamment les environs de Sidi-Bou-Zid et de Zemira. Puis le djebel Orada, au nord d'El-Abiod-sidi-Cheik auprès du rocher de sel des Arbaa, etc. Nous croyons toutefois, en raison de la similitude des caractères, que les indications que nous venons de donner sont suffisantes pour que tous les géologues puissent facilement reconnaître les horizons. Nous bornerons donc là nos renseignements sur le terrain jurassique supérieur, et nous aborderons l'étude du crétacé inférieur ou néo-

comien que nous retrouverons largement développé dans cette même région dont nous venons de nous occuper.

COUPE DE DRA-EL-AHMAR PRÈS ET A L'OUEST DE GÉRYVILLE.



A. Grès rougeâtre, 100 mètres d'épaisseur.
B. Grès à surface noire.
C. Banc de calcaire schisteux avec traces de lignite.
D. Grès roses, bruns et noirâtres.
E. Grès en plaquettes.
F. Calcaire avec *Pseudocidaris Durandi*, *Acrosalenia libyca* n. sp., *Pygurus*, *Ceromya*, *Janira*, *Ostrea*, etc. Au-dessus, calcaire blanc pétri de débris de coquilles ; rares radioles de *Rhabdocidaris*.
G. Calcaire bleu à *Pseudocidaris Durandi*, *Cidaris*, n. sp. Polypiers spongiaires, ostracés, crinoïdes, nérinées, etc.
H. Lumachelle très fine avec grosses térébratules, *Natica*, *Pinna*, *Mytilus*, *Pygurus geryvillensis*. — Au-dessous, couche madréporique avec tiges d'encrine, dents de *Pycnodus*, débris de *Rhabdocidaris*, rares *Hemicidaris Durandi*. Au-dessus, grès en plaquettes.
I. Calcaires bleuâtres et lumachelles avec *Cerithium* et bivalves ; on y trouve un nautile nouveau, à dos anguleux.
(L'ensemble des couches B à I comprend une épaisseur totale de 180 mètres environ.)
J. Grands bancs de grès rougeâtre et noirâtre de plus de 200 mètres d'épaisseur totale.
K. Série de bancs calcaires et de marnes bleuâtres et grises, avec lumachelles, du terrain néocomien. — On y rencontre les *Ostrea Eos* et *O. mauritanica*, des bivalves et notamment des *Mytilus*, puis des radioles de *Pseudocidaris clunifera*, de *Cidaris Maresi*, etc.
L. Marnes schisteuses, multicolores.
M. Calcaire jaune caverneux ; cargneules alternant avec des marnes.
(Base de l'étage urgo-aptien.)
N. Terrain saharien horizontal.

V

TERRAINS CRÉTACÉS

Etage néocomien.

Le terrain crétacé inférieur, ou étage néocomien, sans occuper en Algérie de larges espaces, est cependant assez répandu, et on le rencontre aussi bien dans le Tell que dans la région des hauts plateaux et jusqu'aux confins du Sahara.

Dans ces diverses régions, il se présente avec un facies différent, de sorte qu'il n'est pas toujours facile de saisir les rapports des divers gisements et leur âge relatif.

Terrain néocomien du Tell de la province de Constantine. — En général, dans le Tell, le terrain néocomien se présente avec le facies vaseux pélagique. Sa faune, presque exclusivement composée de céphalopodes, est riche en bélemnites et en ammonites habituellement à l'état de fer sulfuré ou hydroxydé.

Celui des hauts plateaux ou du Sahara affecte le caractère littoral ou d'eaux peu profondes, tantôt avec le facies corallien comme dans le Bou-Thaleb, tantôt avec le facies ostréen comme dans le djebel Amour.

Cet horizon était presque inconnu en Algérie avant notre publication sur les échinides de cet étage. Nous avons dans notre deuxième fascicule étudié à peu près tous les gisements connus de l'étage néocomien, et nous ne pouvons que reprendre en partie les indications géographiques et autres que nous y avons données.

Terrain néocomien de la province de Constantine. — Coquand a signalé dans le Tell de la province de Constantine divers affleurements de l'étage néocomien.

Les localités étudiées sont le djebel Taïa, entre Philippeville, Constantine et Ghelma; le djebel Sidi-Rgheiss et le campement d'Aïn-Zaïrin.

Au djebel Taïa, au pied des calcaires jurassiques qui forment la montagne, viennent buter, en discordance de stratification, des marnes et argiles qui renferment les fossiles suivants : *Belemnites pistilliformis*, *B. latus*, *B. dilatatus*, *Ammonites Juilleti*, *A. semisulcatus*, *A. Thetys*, *A. diphyllus*, *A. strangulatus*, etc. Ces fossiles, déterminés par Coquand, indiquent une analogie complète avec le néocomien inférieur des Alpes et de l'Ardèche et la correspondance ne paraît pas douteuse.

Le gisement du Sidi-Rgheiss est situé sur la route de Constantine à Tebessa. Il paraît, d'après les renseignements fournis par Coquand, être identique à celui du djebel Taïa et

il est inutile d'y insister. Les couches néocomiennes présentent cependant sur ce point un intérêt tout particulier en raison des gîtes d'antimoine oxydé qu'elles renferment.

D'autres gisements dans ces mêmes régions présentent encore les mêmes caractères que ceux du djebel Taïa, ce sont ceux du massif raviné de l'oued Cheniour, et ceux du versant sud du djebel Oum-Setas au sud-est de Constantine, auprès d'Aïn-Zaïrin.

Enfin, de récentes recherches de MM. Papier Heinz, Dutruge, Julien, Thomas, ont fait connaître des gisements importants et très fossilifères du terrain néocomien aux environs de Duvivier et au djebel Ouach près de Constantine. Une grande partie des fossiles ferrugineux recueillis dans les marnes de ces localités étaient nouveaux, et Coquand en a récemment nommé un certain nombre. Parmi les fossiles connus, il convient d'indiquer les espèces suivantes, déjà connues en France dans l'étage néocomien des Alpes :

Ammonites Moreli.
A. compressissimus.
A. semistriatus.
A. infundibulum.
A. Rouyanus.
A. Jeannoti.
A. quadrisulcatus.
A. Calypso.
A. intermedius.

Puis vingt espèces nouvelles que Coquand a nommées, mais sans les figurer, ce qui en rendra la connaissance bien difficile. M. Brossard a également rencontré au djebel Babor, dans la Kabylie orientale, des assises néocomiennes avec ammonites ferrugineuses. Les espèces qu'il a recueillies sont les *Ammonites Carteroni*, *A. quadrisulcatus*, *A. Rouyanus*, *A. infundibulum*, et autres espèces nouvelles ou déjà indiquées par Duvivier. Nous avons nous-même signalé au nord-est de Sétif, dans la tribu des Eulmas, un gisement néocomien avec

Ammonites Astierianus et *A. Grasianus*, à l'état de fer sulfuré et d'une très belle conservation.

Nous renvoyons pour l'étude des nombreuses ammonites de ces gisements au catalogue que Coquand a publié dans le bulletin de l'académie d'Hippone.

Terrain néocomien du nord des hauts plateaux. Environs de Batna et nord du Hodna. — Si maintenant, de la région septentrionale de la province nous descendons dans le sud, nous rencontrons des gisements d'un facies différent et plus intéressants parce que la série des horizons y est plus complète et la faune beaucoup plus variée.

Le premier de ces gisements que nous ayons exploré est celui que Coquand avait signalé dans le ravin bleu à l'ouest de Batna. Il est identique à celui du Bou-Thaleb, et ce dernier étant plus riche et mieux connu, nous nous bornerons à indiquer celui de Batna comme formant la partie centrale du djebel Chellalah, au-dessus des calcaires gris à térébratules perforées et au-dessous des grands calcaires à caprotines et nérinées de l'oued El-Ma.

Coquand a signalé dans les marnes inférieures de l'étage quelques nouvelles espèces d'ammonites et des bélemnites assez abondantes, mais il n'a pas reconnu le néocomien à facies jurassien qui surmonte les marnes à bélemnites plates. Une étude plus complète de cet horizon reste à faire dans les montagnes de Batna, mais tout ce que nous allons dire des gisements du Bou-Thaleb semble devoir s'appliquer à ceux de Batna en raison de la similitude que nous avons constatée entre eux sous le rapport pétrologique et sous le rapport de la succession des zones.

Le terrain néocomien est richement représenté tout le long du versant sud du massif montagneux formé au sud de Sétif par le djebel Afghan, le djebel Bou-Thaleb, le djebel Bou-Iche, etc. Il en existe même une bande sur le versant nord de la première de ces montagnes, de telle sorte que le piton du Saure-Afghan en est presque complètement entouré. Les marnes y forment une dépression qu'on appelle la Merdja de

l'Afghan, petite prairie haute à laquelle on peut parvenir en remontant un ravin qui débouche non loin de la maison des gardes forestiers. On trouve sur ce point une grande partie des fossiles caractéristiques de l'étage, mais ils y sont moins abondants et moins beaux que sur le versant sud. La série y est en outre moins complète. Il convient donc de réserver les détails pour cette partie de la région.

Presque tous les détails géographiques que nous avons donnés au sujet de la répartition de l'étage tithonique s'appliquent aussi à l'étage néocomien. Partout ce deuxième étage surmonte le tithonique en stratification concordante. Cependant auprès de Sifian et d'El-Hamma, dans la partie orientale des montagnes, le néocomien s'appuie directement sur le bathonien. Plus loin, à l'ouest, on le retrouve vers Haddada où il forme une zone étroite, puis au village de Bou-Thaleb sur le chemin du Teniet-Afghan au Hodna, au Teniet-Habela où il est riche en polypiers, au Teniet-Beni-Alem où les couches sont très disloquées et comme renversées, de telle sorte que le néocomien paraît soutenir le tithonique, au Teniet-Beni-Mokhelouf, au Teniet-Courass, à l'oued Soubella, puis plus à l'ouest encore dans le djebel Guendil, au défilé de Boun-Seroun.

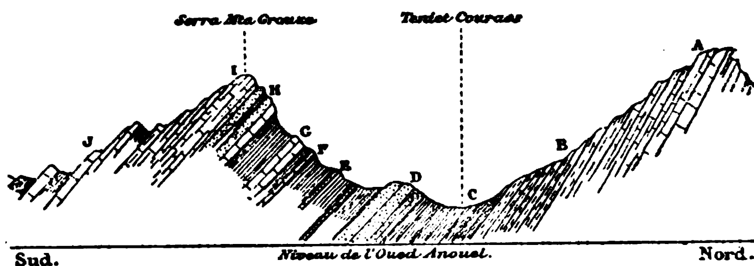
C'est au sud du village d'Anouël, en suivant le ravin du Foum-Anouël qui descend dans le Hodna, et près du lieu nommé Teniet-Courass, que nous avons observé le plus beau développement de l'étage et la plus grande richesse paléontologique. Nous allons donner la coupe de cette localité et quelques détails sur la composition de l'étage.

Le terrain néocomien débute au sud d'Anouël par des marnes et argiles très puissantes qui reposent sur les calcaires gris à ciment que nous avons mentionnés au-dessus du tithonique. Ces calcaires à ciment représentent vraisemblablement le néocomien inférieur ou zone de Berrias, mais, les fossiles faisant défaut dans ces calcaires, l'assimilation reste douteuse.

Les argiles du néocomien inférieur forment sur ce point une dépression, un col (Teniet) où passe le sentier qui conduit

à l'oued Soubella. Avec les bancs de grès qui y sont intercalés elles atteignent une centaine de mètres d'épaisseur. Les couches sont disposées comme le montre le profil ci-après.

COUPE DE L'ÉTAGE NÉOCOMIEN AU SUD DU VILLAGE D'ANOUEL DANS LE DJEBEL BOU-THALEB.



A. Calcaires cendrés à térébratules trouées (étage tithonique).
B. Calcaires marneux cendrés à ciment.
C. Argiles jaunes et grises avec *Belemnites latus* et petites ammonites ferrugineuses rares.
D. Bancs de grès blancs et jaunes sans fossiles.
E. Marnes gréseuses multicolores avec bancs de grès subordonnés et quelques bélemnites (*B. pistilliformis?*).
F. Couche de calcaire gréseux pétri de polypiers, *Eugyra neocomiensis*, *Cyathophora neocomiensis*, *Astrocœnia regularis*, *Phyllocœnia neocomiensis*, *Dimorphocœnia crassisepta*, et nombreuses autres espèces nouvelles ou indéterminées.
G. Calcaires gréseux, rognoneux, jaunâtres, très fossilifères. Les *Ostrea rectangularis* et *O. Couloni* y forment des amas. — On y trouve en abondance une variété de *Terebratula sella* analogue à celle de la Clape, puis de nombreux *Pterocera pelagi*, *Janira atava*, *Crassatella Robinaldina*, *Terebratula prælonga*, *Opis*, *Cardium*, etc. Parmi les échinides, les *Holectypus macropygus*, *Pyrina incisa*, *Cidaris muricata*, *Acrosalenia patella*, *Pseudocidaris clunifera*, *Orthopsis Repellini*; puis des espèces spéciales à ces gisements: *Echinospatangus subcavatus*, *Echinoconus soubellensis*, *Pseudodiadema anouelense*, *Cadiopsis Meslei*, des *Pygurus* non décrits, des *Rhabdocidaris*, etc.
H. Assises gréseuses puissantes, formant le sommet de Serra-Mta-Grouze, lardées dans le haut d'innombrables radioles de *Pseudocidaris clunifera*.
I. Dolomies, calcaires, grès sans fossiles.
J. Marnes multicolores, grès et calcaires noirâtres sans fossiles. — Base de l'étage urgo-aptien (?).

Au-dessus de cette série arrivent, à une certaine distance, les couches à orbitolines et *Heteraster oblongus* de l'étage urgo-aptien dont nous parlerons plus loin.

Les couches dont nous venons de nous occuper ont, comme facies paléontologique, une grande analogie avec le néocomien de l'Yonne, de l'Aube et de la Haute-Marne. Ce n'est, à notre connaissance, que dans ces régions médianes de l'Algérie que l'on rencontre ce facies. Dans tout le sud, la faune

néocomienne prend un autre caractère, et presque toutes les espèces y sont spéciales à l'Algérie et inconnues en France.

Terrain néocomien des environs de Bou-Saada. — Au sud du bassin du Hodna et, en particulier dans le cercle de Bou-Saada, le terrain néocomien est très répandu. La bande que nous avons étudiée au nord du Hodna, se relie avec ces nouvelles localités par plusieurs affleurements, notamment aux environs du caravansérail d'Aïn-Kermam, sur le chemin d'Aumale à Bou-Saada, puis, plus au sud, vers l'oasis de Bou-Saada. En descendant encore, on rencontre des gisements vers Aïn-Melah, au djebel Seba, puis au djebel Zerga, base du Bou-Khaïl, où le néocomien forme une longue bande parallèle à la montagne.

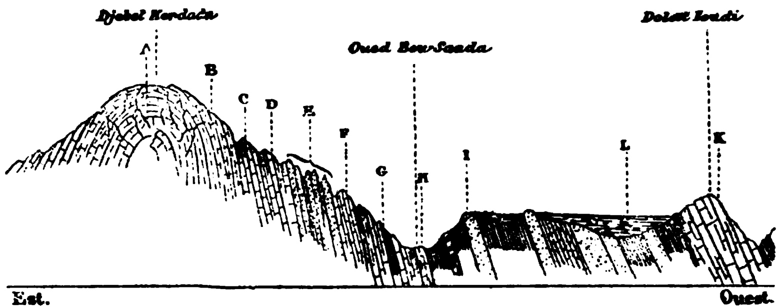
Le gisement de terrain néocomien de Bou-Saada peut servir de type pour tous ceux de cette région, et nous allons en donner la composition.

Ce terrain se voit dans le djebel Kerdada, longue colline que suit la rivière et au pied duquel s'étendent les jardins de palmiers. La partie centrale de cette montagne est formée par des dolomies massives, dures, de couleur noirâtre, qui donnent à la colline un aspect sombre et désolé que nulle végétation ne vient égayer. Les couches y sont infléchies en dos d'âne, de telle sorte que les couches sont inclinées en sens inverse sur chaque versant et qu'on retrouve de chaque côté de la crête la même succession.

Les bancs de dolomie sont très peu fossilifères. Les supérieurs seuls montrent sur leurs surfaces de longues nérinées dont la détermination n'a pu être précisée. Nous pensions d'abord que cette masse devait être attribuée au néocomien; mais, après comparaison plus complète avec les terrains du sud, nous la rapportons maintenant au jurassique supérieur.

Nous reproduisons ci-après la coupe de la montagne montrant la succession des assises.

COUPE DU DJEBEL KERDADA, AUPRÈS DE BOU-SAADA.



A. Dolomies noirâtres, cristallines, saccharoïdes, en bancs épais.
B. Dolomies grises à nérinées.
C. Calcaires marneux et marnes sableuses à *Terebratula prælonga*, *Ostrea Maresi*.
D. Bancs de calcaire oolithique avec fragments d'oursins, *Pygurus*, *Echinospatangus*, etc.; dents de poisson, bivalves, etc.
E. Série de grès et marnes multicolores de 25 mètres d'épaisseur.
F. Calcaires bleuâtres avec bélemnites, *Ostrea mauritanica*, *O. Leymeriei? Natica prælonga*, *Natica Pidanceti*, *Nerinea Pauli*, *N. gigantea*, *Trigonia Hondaana*; nombreuses avicules et autres bivalves.
G. Calcaires gréseux en plaquettes avec très nombreux petits gastéropodes, *Turritella*, *Cerithium*, etc.
H. Calcaire noirâtre avec traces de lignite.
I. Alternance de grès en grands bancs, de psammites, de marnes irisées gypsifères, rouge violacé, etc.
K. Calcaires à *Heteraster oblongus* de l'étage urgo-aptien (rhodanien).
L. Terrain saharien détritique, sables et argiles gypseuses.

Ainsi que nous l'avons dit, ces mêmes couches se retrouvent sur le versant oriental du Kerdada. Dans cette partie, elles sont moins redressées, plus espacées, et la recherche des fossiles est plus facile dans les endroits où les couches ne sont pas recouvertes par l'alfa et le terrain détritique. Nous renvoyons pour les détails de cette coupe à notre deuxième fascicule, sur les échinides d'Algérie.

Terrain néocomien du Liamoun. — Le terrain néocomien du djebel Seba-Liamoun dont nous avons plus haut donné le profil, a une grande analogie avec celui de Bou-Saada. Les couches y sont assez fossilifères, et nous y avons notamment recueilli plusieurs espèces que nous n'avions pas rencontrées ailleurs. La couche calcaire, très remarquable par son caractère oolithique, s'y retrouve, et elle nous a fourni en abondance l'*Echi-*

nobrissus Sebaensis, puis les *Pygurus* que nous avons décrits sous les noms de *P. impar* et *P. eurypneustes*. Nous signalerons encore le *Pterocera Pelagi* qui provient des couches inférieures, le *Mytilus Cuvieri* et de nombreuses bivalves *Cardium*, *Venus*, etc.

Ces renseignements nous paraissent suffisants, avec la coupe que nous avons produite (1), pour qu'on puisse facilement retrouver et étudier ce gisement.

Terrain néocomien du djebel Bou-Khaïl. — Un autre affleurement intéressant se trouve un peu au sud du bordj d'Aïn-Rich, formant, à une quarantaine de kilomètres, le pendage des couches du Seba et d'Aïn-Melah. C'est le djebel Zerga, base du Bou-Khaïl et dernier rideau montagneux qui sépare les hauts plateaux des plaines sahariennes de l'oued Djeddi. Quelques défilés étroits comme le Krenguet-Ouzina, le Krenguet-el-Asfor, donnent de cette montagne d'excellentes coupes. On y trouve a série aussi complète qu'à Bou-Saada, depuis les dolomies inférieures jusqu'à l'étage cénomanien. Les grès et marnes du néocomien y sont moins épais, mais on y retrouve les calcaires magnésiens à *Ostrea Maresi*, les couches bleuâtres à efflorescences pyriteuses et surtout les bancs suboolithiques dont nous avons parlé. Un oursin assez répandu dans tout le sud, l'*Echinospatangus africanus*, a été recueilli dans ces couches. Nous renvoyons, pour les détails, à la coupe que M. Brossard a donnée de ces montagnes (2).

Il ne nous reste, pour en finir avec le terrain néocomien du sud de Constantine, qu'à mentionner quelques autres gisements, qu'on rencontre notamment auprès de la maison de commandement du caïd de l'oued Chair, puis, en remontant vers le Hodna, celui du caravansérail de Mcif, et enfin celui d'Aïn-Kermam que M. Brossard a fait connaître.

Terrain néocomien du djebel Zaccar et du djebel Merguet. — Le trait d'union entre les terrains néocomiens que nous venons d'étudier et ceux du sud algérien est établi d'une façon

(1) *Ante*, p. 35.
(2) *Descript. géol. de la subdivision de Sétif.*

évidente. Le djebel Zaccar, au nord-est de Laghouat, est voisin du Bou-Khaïl, et ses couches sont la continuation, par-dessous le Bou-Khaïl, des couches néocomiennes de Kemera et d'El-Asfor. Le djebel Zaccar, le djebel Zerga et le djebel Seba, sont le pendage les uns des autres et forment les bords de cette grande cuvette que remplissent les assises aptiennes et cénomaniennes d'Aïn-Rich, de Medjebarra, de Melileah et du Bou-Khaïl.

Le djebel Zaccar lui-même est, d'un autre côté, intimement lié au djebel Merguet, au Tadmit et au Lazereg. Ce fait est facile à constater, car dans ces vastes plaines peu accidentées, aux mouvements larges et simples, il est possible de suivre facilement les directions et les grandes lignes que dessinent les divers étages géologiques.

Les premiers gisements du sud de la province d'Alger, qui aient été explorés, sont ceux du djebel Zaccar et du djebel Merguet aux environs des caravansérails d'Aïn-el-Ibel et de Sidi-Makhelouf, sur la route de Boghar à Laghouat. Ils ont été successivement visités par MM. Marès, le Mesle, Thomas, et nous sont actuellement assez bien connus. Nous reproduisons ci-dessous, d'après les croquis que nous a envoyés M. le Mesle, les profils de ces montagnes.

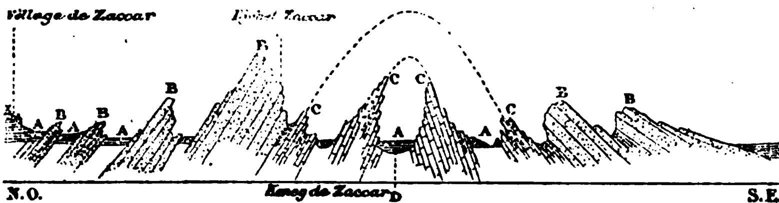
Le premier est pris suivant le kheneg ou défilé, depuis le village de Zaccar jusqu'à hauteur du ksar de Medjebara. La montagne a sur ce point 3 kilomètres environ de largeur. Les couches, brisées au milieu de la chaîne, y forment deux séries anticlinales, dont l'une est le pendage de l'autre. Les grès supérieurs redeviennent à peu près horizontaux vers Medjebara, et s'étendent sur la vaste plaine des Ouled-sidi-Aïssa pour aller former la base du djebel Bou-Khaïl qu'on aperçoit au loin.

Le deuxième diagramme donne la coupe du kheneg de Merguet et de la chaîne du Tadmit, suivant une ligne passant à quelques kilomètres du Sidi-Makhelouf, dans la direction nord-ouest à sud-est, Ces deux montagnes sont le pendage l'une de l'autre, et les couches relevées de chaque côté dessinent un vaste fond de bateau, au milieu duquel est la plaine de

Sidi-Makhelouf, dont les dimensions, sur ce diagramme, ont dû être considérablement réduites.

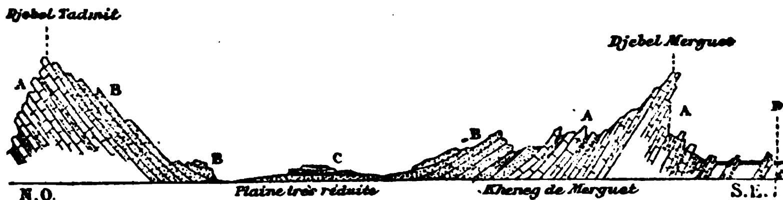
Les principaux fossiles qu'on recueille dans ces localités sont d'abord de petites huîtres plissées, que Coquand a décrites sous le nom de *Ostrea Maresi*, *O. Eos*, *O. Tisiphone*, puis le *Pterocera pelagi*, un Spatangidé assez commun, que nous avons appelé *Echinospatangus africanus;* quelques autres échinides, comme *Echinobrissus humilis*, etc., et enfin un gros radiole de Cidaris glandiforme, que M. Cotteau a appelé *Cidaris Maresi*. La *Terebratula prælonga* est en outre abondante dans ce gisement comme dans tous ceux de ces régions.

COUPE DU KHENEG DE ZACCAR DEPUIS LE VILLAGE DE ZACCAR
JUSQU'A LA PLAINE DE MEDJEBARA.



A. Terrain saharien, marnes blanchâtres, poudingues en couches horizontales.
B. Bancs puissants de grès blanchâtre, parfois à éléments assez gros, poudinguiformes. L'épaisseur de ces grès a été évaluée à près de 1000 mètres.
C. Calcaire bleu noirâtre, à surface teintée de rouille, plus ou moins marneux ou rognoneux, assises argileuses intercalées avec quelques bancs grésiformes; lumachelles d'une petite huître à plusieurs niveaux. *Terebratula prælonga*, abondante, *Ostrea Maresi*, *O. Eos*, *Echinospatangus africanus*, *Cidaris Maresi*, *Pterocera pelagi*, etc.
D. Point de rupture masqué par le terrain saharien.

COUPE DE LA CHAINE DU DJEBEL TADMIT A CELLE DU DJEBEL MERGUET
Suivant une ligne passant à quelques kilomètres au nord de Sidi-Makhelouf.



A. Terrain néocomien. — Alternances de calcaire gris noirâtre, de marnes, de lumachelles, etc. *Ostrea Maresi*, *O. Eos*, *Echinospatangus africanus*, *Cidaris Maresi*, etc.
B. Grès rougeâtres ou blancs avec alternances argileuses.
C. Marnes bariolées de la base de l'urgo-aptien.
D. Faille probable ramenant dans le kheneg de Merguet une récurrence du néocomien.

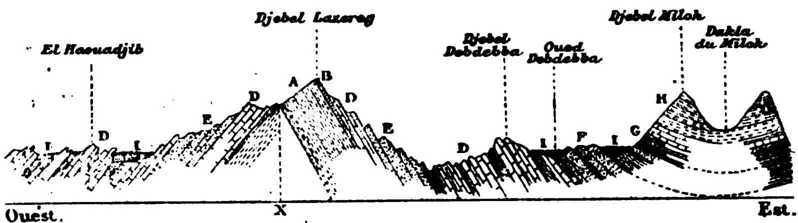
Terrain néocomien des environs de Laghouat. Djebel Lazereg, djebel Debdebba, El-Haouadjib, etc. — Une autre localité intéressante par la disposition et le développement de l'étage néocomien et par les fossiles remarquables qu'il renferme est le djebel Lazereg, au nord-ouest de Laghouat.

Cette montagne forme une longue chaîne qui s'étend du djebel Tadmit jusqu'à l'oued Mzi ou rivière de Laghouat. La crête et les parties centrales appartiennent vraisemblablement au terrain jurassique supérieur.

Sur le versant est se trouvent plusieurs affleurements des couches supérieures qui constituent de petites collines comme le djebel Debdebba, où MM. le Mesle et Durand ont recueilli des fossiles intéressants.

Nous reproduisons, d'après les dessins de ces explorateurs, le profil de toute cette région, depuis le djebel Medaouer jusqu'au djebel Milok.

COUPE DU DJEBEL LAZEREG D'EL-HAOUADJIB AU DJEBEL MILOK.



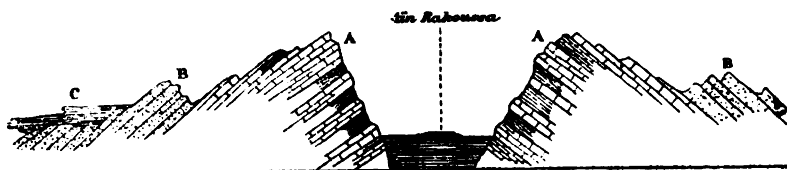
A. Dolomies inférieures avec traces de fossiles (Jura supérieur ?).
B. Calcaire bleu à nérinées.
C. Étage néocomien avec *Pseudocidaris clunifera* (test en bon état). *Hemicidaris Meslei*, une huître costulée inconnue, une grosse rhynchonelle voisine de *R. concinna*, *Terebratula sella*, *Mytilus*, *Lima*, etc.
D. Autres calcaires néocomiens formant le djebel Debdebba, avec *Cidaris Maresi*, *Echinobrissus Durandi*, *Bothriopygus Meslei*, *Bothriopygus Trapeti*, *Terebratula prælonga*, *Ostrea Bos*, etc.; c'est l'équivalent des couches du Zaccar.
E. Grès puissant du néocomien.
F. Grès de l'étage urgo-aptien à galets de quartzite.
G. Succession de marnes, argiles, gypse, dolomies, etc. (étage cénomanien).
H. Calcaires turoniens.
I. Terrain saharien horizontal.
X. Faille.

Sur le versant occidental du djebel Lazereg se trouve la localité d'El-Haouadjib, où l'on rencontre des couches fossilifères correspondant sans doute à celles du Debdebba.

M. Durand y a rencontré un oursin curieux spécial jusqu'ici à la localité et que nous avons décrit sous le nom d'*Acrosalenia miranda*.

Le djebel Lazereg n'a pas dans toute son étendue la configuration que nous venons d'indiquer; plus au nord, à la fontaine d'Aïn-Rakoussa, les deux groupes de couches s'éloignent et forment deux crêtes comme le représente le croquis ci-dessous.

COUPE DU DJEBEL LAZEREG PRISE A LA SOURCE DE RAKOUSSA.



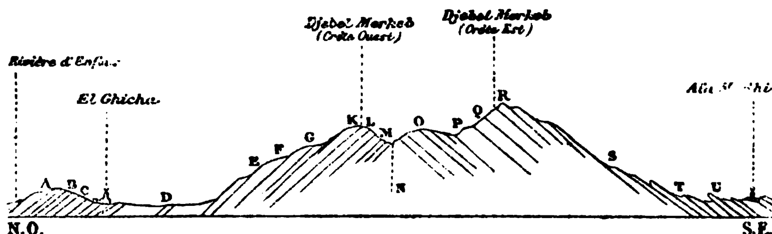
A. Néocomien à alternances de marnes et de calcaire lumachelle.
B. Grès intercalés dans le néocomien.
C. Terrain saharien en couches horizontales.

Terrain néocomien du djebel Amour, Aflou, Géryville, etc. — Indépendamment de ces gisements importants, il existe encore dans l'ouest de Laghouat de nombreux affleurements des couches néocomiennes.

Nous citerons notamment les environs d'Aïn-Madhi, la Gada d'Enfous, le ksar d'El-Ghika, où M. Durand a recueilli la *Terebratula prælonga* et l'*Echinobrissus Durandi*, et auprès duquel il a remarqué des affleurements de lignites; puis au confluent de l'oued Mzi et de l'oued Chergui, où des calcaires noirâtres lignitifères se montrent au-dessus des lumachelles à petits gastéropodes, comme à Bou-Saada; au djebel Merkeb, où l'on remarque dans les couches inférieures un banc de polypiers qu'on ne voit pas dans les autres localités. Cette portion de la série d'ailleurs appartient sans doute au jurassique supérieur. La disposition des strates y est sensiblement la même qu'au djebel Lazereg, et c'est dans la plaine, vers El-Ghika, qu'affleurent les couches à échinides signalées au Debdebba.

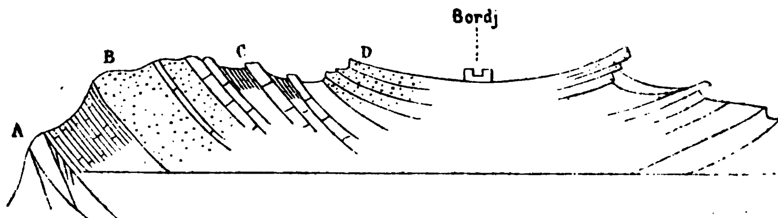
Nous donnons encore, d'après les notes de M. Durand, un profil de cette région, et en outre nous reproduisons, d'après des notes de M. le Mesle, la disposition des couches néocomiennes au-dessous et autour du petit bordj d'Aflou dans le djebel Amour.

COUPE DU DJEBEL MERKEB DE LA GADA D'ENFOUS A AIN-MADHI (d'après les notes de M. Durand).



A. Calcaire gris avec *Echinobrissus Durandi*.
B. Lumachelle ostréenne.
C. Couche à *Terebratula prælonga*.
D. Grès masqués en partie par le terrain saharien.
E. Marnes.
F. Grès avec fossiles indéterminés.
G. Calcaire bleu.
K. Marnes avec avicules, céromyes, etc. (Jura supérieur ?).
L. Grès et schistes ondulés.
M. Calcaire bleu marmoréen (dolomie
N. Faille.
O. Grès à éléments fins.
P. Calcaires et dolomies.
Q. Calcaire bleuâtre avec traces de fossiles.
R. Calcaire bleuâtre riche en polypiers.
S. Lumachelles, marnes, etc.
T. Calcaires avec polypiers et traces de grandes nérinées.
U. Grès, dolomies, marnes.

COUPE DU TERRAIN NÉOCOMIEN, AUPRÈS DU BORDJ D'AFLOU.



A. Marnes, calcaires en plaquettes, lumachelles, couches presque verticales.
B. Grands bancs de grès intercalés dans le néocomien.
C. Calcaires et lumachelles avec *Ostrea Maresi*, *Bothriopygus*, etc.
D. Grès à galets de quartzite.

En poursuivant la direction de l'ouest dans le djebel Amour, nous continuons à rencontrer des affleurements de l'étage néocomien et nous rappelons à ce sujet que le profil que nous avons donné des environs de Géryville à propos du jurassique supérieur, présente dans sa partie supérieure un beau développement du terrain néocomien. Il en est encore de même au nord d'El-Abiod-sidi-Cheik, etc.; mais toutes ces séries de couches ayant très sensiblement les mêmes caractères, les détails donnés ci-dessus sont largement suffisants pour faire reconnaître l'étage néocomien.

Terrain néocomien de la province d'Oran.—Il nous reste, avant de terminer notre aperçu sur le terrain néocomien, à mentionner sommairement certains gisements moins connus, qui ont été signalés par quelques géologues.

Ludovic Ville a signalé dans le département d'Oran, à l'est de Tlemcen, un affleurement de néocomien qui forme une large bande parallèle au rivage et comprise entre les hauts plateaux au sud et la vaste plaine de Sidi-bel-Abbès et de l'Isser au nord. Il se compose essentiellement de couches de calcaires gris, compacts, très durs, dans lesquelles sont intercalées des assises puissantes de dolomies et de quartzites et des marnes schisteuses (1). M. Ville mentionne comme ayant été recueillis dans ces couches les fossiles suivants : ***Belemnites latus*, *Natica prælonga*, *Ostrea Couloni*, *O. macroptera***, etc., ***Collyrites ovulum*, *Echinospatangus cordiformis*, *Holectypus macropygus***. Ces derniers fossiles sont dans un fort mauvais état de conservation et nous n'avons pu nous-même confirmer leur détermination. Néanmoins, d'après l'ensemble de la faune, le gisement de Tlemcen semble avoir de l'analogie avec ceux des hauts plateaux de Constantine, et il serait à désirer qu'une étude plus détaillée en fût faite.

Un autre gisement de néocomien paraît exister dans les hauts plateaux d'Alger, vers la partie orientale de la chaîne des lacs Zahrez. Nous avons exploré cette chaîne et nous n'y

(1) *Notice minéralogique sur les provinces d'Oran et d'Alger*, p. 3.

avons reconnu que l'urgo-aptien; mais néanmoins il est probable que le néocomien s'y trouve également non loin d'Aouina-el-Hamiz, où Ville a recueilli un *Echinospatangus*, qu'il a appelé *E. cordiformis*, mais à tort.

VI

ÉTAGE URGO-APTIEN

Étage aptien du nord de la province de Constantine. — Nous désignerons sous le nom d'étage urgo-aptien l'ensemble des couches qui se trouvent, en Algérie, interposées entre le terrain néocomien que nous venons d'étudier, et l'étage du gault ou étage albien d'Alcide d'Orbigny.

L'étage aptien proprement dit, tel que l'avait défini d'Orbigny, c'est-à-dire limité aux argiles à plicatules et à petites ammonites ferrugineuses, paraît être peu représenté en Algérie. La place qui lui est dévolue dans la série est occupée presque partout par des assises d'un caractère tout différent, dont le facies se rapproche de celui de l'étage urgonien de d'Orbigny, mais plus encore de cette forme particulière à laquelle les géologues suisses ont donné le nom d'étage rhodanien.

Coquand a mentionné cependant dans les environs de l'oued Cheniour et d'Aïn-Zaïrin, près Constantine, des marnes à petites ammonites, qu'il a assimilées aux marnes aptiennes de Vaucluse. Des terrains semblables existent sans doute aussi, d'après Fournel, au défilé de Fedj-el-Drias. Nicaise a signalé quelques gisements du même terrain à Teniet-el-Haad, à Aïn-Lelou, à Berouaguiah, à Sakkamoudi, dans le département d'Alger. Il y a du doute pour quelques-unes de ces localités. Les fossiles connus sont principalement l'*Ostrea aquila*, le *Belemnites semicanaliculatus*, fossiles qui se trouvent également dans l'urgonien.

Dans toutes les autres localités que nous connaissons, l'étage

revêt le faciès rhodanien, c'est-à-dire qu'il est formé principalement par des calcaires et des marnes calcaires caractérisés par l'abondance des orbitolines et de certains échinides spéciaux.

L'étage urgo-aptien ainsi défini occupe de larges étendues dans le sud de l'Algérie.

A l'est, il est abondamment répandu dans les montagnes de l'Aurès; on le voit à Mou-Mia, au sud du chott Djendeli, où il renferme, avec les orbitolines, les *Requienia Ammonia* et *Lonsdalei*, l'*Heteraster Tissoti*, les *Nerinea Pauli*, *N. Archimedis*, etc.; puis, aux environs de Krenchela, où M. Julien et d'autres explorateurs y ont recueilli de nombreux oursins que nous avons fait connaître.

En avançant vers l'ouest, nous l'avons retrouvé au nord de Batna, au caravansérail d'Aïn-Iagout, d'où il vient former une grande partie des collines situées entre cette ville et Sétif, notamment auprès de Djerma, d'Aïn-Bida, etc.

Au sud de Sétif, nous l'avons retrouvé au djebel Youssef que nous avons décrit, puis dans le grand massif du Bou-Thaleb, où il forme sur chaque versant une bande longitudinale au-dessus du terrain néocomien. Les localités les plus intéressantes dans cette région sont les environs de la maison forestière du Bou-Thaleb, au pied du djebel Afghan, El-Hamma, le foum Bou-Thaleb, sur le versant sud, Aïn-Adoula, etc.

Au sud du bassin du Hodna, l'étage urgo-aptien occupe les premiers plans des montagnes qui limitent le bassin au sud-ouest. On le voit surtout à Teniet-Nama, à Aïn-Kerman, à Eddis, à Bou-Saada. Il forme même quelques petits mamelons isolés qui font saillie dans la plaine même du Hodna, et notamment celui qui supporte le petit caravansérail de Baniou.

Plus au sud encore, on voit le même étage à El-Medouar, Aïn-Sultan, à Bouferdjoun, au djebel Ledjar, au djebel Harrassa, djebel Boujeleïda, à la plaine d'Ouguis, à Aïn-Rich, au djebel Zerga, et enfin sur les bords du Sahara, au djebel Bou-Khaïl, dont il forme la base.

Étage urgo-aptien des provinces d'Alger et d'Oran. — Dans les départements d'Alger et d'Oran, l'étage est moins répandu. Cependant nous en connaissons d'importants affleurements, notamment dans la chaîne au nord des lacs Zahrez, où il forme la montagne à l'est du caravansérail de Guelt-es-Settel ; puis au sud des chotts, près du moulin de Djelfa, à Medjebara, à la base du djebel Milok près de Laghouat, et dans beaucoup d'autres montagnes de cette région.

Auprès de Teniet-el-Haad, l'étage urgo-aptien se présente avec les mêmes caractères et les mêmes fossiles qu'à Bou-Saada. Il en est encore de même à l'extrémité occidentale de nos possessions, où les environs de Tlemcen ont fourni à M. Bleicher, à M. le Mesle, etc., la série habituelle des fossiles rhodaniens (1).

Pour donner une idée bien nette et bien complète de la constitution de l'étage urgo-aptien dans le sud de l'Algérie, il suffira, en raison de la grande uniformité de cet étage, de donner la description du gisement que nous avons pu étudier en détail auprès de Bou-Saada.

Nous avons vu que dans cette localité les couches néocomiennes se terminent par des grès et marnes bariolés sans fossiles, qui se trouvent sur la rive gauche de l'oued Bou-Saada. Il est difficile, en raison de cette absence des fossiles, de voir s'il convient d'attribuer cet ensemble au néocomien plutôt qu'à l'urgo-aptien.

Les couches supérieures à ces marnes sont masquées par le terrain saharien qui forme là une petite plaine sur laquelle est assis le campement de Bou-Saada. Ces dépôts superficiels sont souvent ravinés, et l'on voit que le sous-sol est formé par des grès puissants qui passent parfois à des quartzites, et aussi à des marnes psammitiques sans fossiles. C'est évidemment à la désagrégation de ces grès, et aussi à celle des grès semblables que nous trouverons plus haut, dans l'étage albien, que

(1) D'après MM. Hanoteau et Letourneur, on trouverait, dans la Kabylie, le néocomien à *Orbitolina lenticularis*. Aucune observation, à ma connaissance, n'est venue corroborer cette assertion.

sont dus ces amas de sable mouvants qui rendent si difficile l'accès par le nord de l'oasis de Bou-Saada.

Cette série arénacée se termine par une masse de calcaire dur, grisâtre, dont la tranche redressée forme dans la vallée une longue arête connue sous le nom de Dolat-Ioudi. C'est sur cette arête même qu'est construite la partie haute du bordj ou citadelle.

La série fossilifère commence immédiatement au-dessous de ces bancs calcaires. A Bou-Saada, comme à Eddis, j'ai recueilli, à 5 ou 6 mètres au-dessous de l'arête, un grand nombre de fossiles dont la presque totalité se retrouve dans les assises supérieures. L'*Echinobrissus Eddisensis*, espèce nouvelle d'échinide que nous avons décrite, est cependant spéciale à cette zone fossilifère.

Les bancs de calcaire dont nous venons de parler, sont pauvres en fossiles. Cependant, on distingue dans la pâte déjà d'assez nombreuses *Orbitolina lenticularis*.

Au-dessus se trouve un petit lit de marnes verdâtres peu épaisses, visibles seulement en de rares endroits. Les fossiles y sont assez nombreux, notamment l'*Heteraster oblongus*, le *Salenia prestensis*, le *Cidaris Lardyi*, etc.

Un banc calcaire superposé est très riche en térébratules biplissées, du groupe de la *Terebratula sella*, puis au-dessus viennent des marnes grises, peu argileuses, délitescentes, pétries d'*Orbitolina lenticularis*. Ce petit foraminifère y est à l'état libre, en quantité prodigieuse, et, sous ce rapport, ce gisement rappelle exactement celui de la Quintaine dans la montagne de la Clape, près Narbonne.

Les fossiles sont abondants dans ces marnes, et on y recueille communément la *Janira Morrisi* Pict., et une autre janire plus grande, le *Mytilus æqualis*, un grand Turbo voisin du *T. Tournali*, et une foule de fossiles nouveaux ou indéterminés. C'est là le gisement principal des échinides, et nous y avons trouvé les espèces suivantes :

Heteraster oblongus, *Echinospatangus Collegnoi*, *Holectypus*

macropygus, *Salenia prestensis*, *Pseudodiadema Malbosi*, *P. porosum*, *Codechinus rotundus*, *Orthopsis repellini*.

Ces fossiles sont en général d'une conservation médiocre. A Eddis, à 10 kilomètres au nord de Bou-Saada, où les marnes sont plus argileuses et plus friables, ils sont en meilleur état.

Les couches à orbitolines, qu'on peut bien étudier à l'ouest du bordj, dans un ravin qui longe l'arête calcaire, sont surmontées par une série de couches dans lesquelles on distingue :

Un calcaire marneux blanchâtre avec *Ostrea Boussingaulti;*

Des marnes verdâtres et jaunes et des calcaires jaunes sans fossiles, de 4 à 5 mètres;

Des calcaires gris et marnes semblables, s. f.;

Une couche marneuse riche en *Ostrea Leymeriei*, et remplie parfois de *Serpula filiformis;*

Des alternances de marnes très argileuses, vertes et jaunes, avec petits bancs calcaires subordonnés. On y trouve abondamment l'*Ostrea Boussingaulti* et quelques autres espèces;

De petites assises calcaires, avec de nombreux moules de petits gastéropodes, *Turritella*, *Natica*, *Rostellaria*, etc., l'*Ostrea Boussingaulti* et un échinide que nous avons fait connaître sous le nom de *Pseudodiadema pastillus;*

Des marnes et des calcaires, dont un banc a un aspect bréchiforme assez prononcé : on y trouve des anomyes et quelques autres fossiles;

Une lumachelle avec *Ostrea Boussingaulti*;

Des lits de marnes schisteuses avec calcaires durs siliceux, alternant avec des bancs calcaires de 40 à 50 centimètres d'épaisseur; les marnes sont jaunes, vertes, parfois sablonneuses et psammitiques;

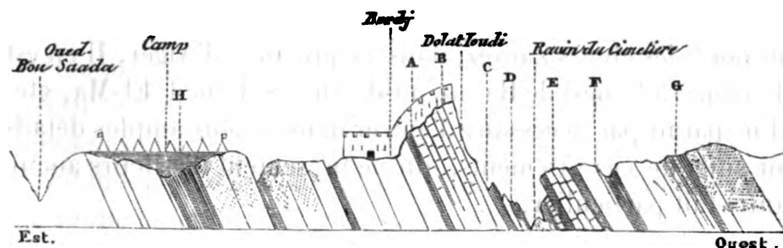
Une petite couche remplie de petits bivalves à l'état de moules internes, *Venus*, *Nucula*, *Leda*, *Mytilus*, etc., et des fragments d'*Echinobrissus;*

Des marnes jaunes puissantes et très gypsifères;

Enfin, on passe à des bancs puissants de grès qui paraissent appartenir à l'étage supérieur.

Nous reproduisons ci-dessous un croquis représentant la disposition et la succession des couches que nous venons d'énumérer.

COUPE DE L'ÉTAGE URGO-APTIEN A BOU-SAADA.



A. Marnes inférieures à *Echinobrissus Eddisensis*.
B. Calcaires durs à orbitolines.
C. Calcaires à térébratules.
D. Marnes à *Orbitolina lenticularis*, *Heteraster oblongus*, *Echinospatangus Collegnoi*, *Pseudodiadema Malbosi*, *Salenia prestensis*, etc., etc.
E. Marnes et calcaires à gastéropodes, *Ostrea Boussingaulti*, *Pseudodiadema pastillus*, etc.
F. Marnes à petits bivalves.
G. Marnes jaunes et grès en grands bancs.
H. Terrain saharien superficiel.

A 10 kilomètres au nord de Bou-Saada, près des petites oasis d'Eddis, le terrain urgo-aptien forme, en avant du djebel Butel, un premier plan et une arête que traverse le chemin d'Aumale. Nous donnerons, à propos du terrain albien, le diagramme de cette localité.

Il nous suffit ici d'indiquer cette localité comme très riche en fossiles. Indépendamment des espèces rencontrées déjà à Bou-Saada, nous y avons recueilli quelques échinides précieux, comme le *Codechinus rotundus*, déjà connu dans l'urgo-aptien du département de l'Isère, puis le *Goniopygus peltatus*, l'*Orthopsis Repellini*, etc.

Le gisement du djebel Youssef, au sud de Sétif, nous a fourni quelques espèces intéressantes et spéciales, comme l'*Heteraster subquadratus*. Les couches y sont très redressées et disloquées, et la série y est incomplète.

Le teniet M'kaïa, près Sétif, a fourni le *Pygaulus numidicus*; Krenchela a fourni la *Pyrina incisa*, le *Cidaris Jullieni* et

d'autres nombreuses espèces que nous avons mentionnées.

Sur le versant nord du djebel Afghan, auprès de la maison forestière, on observe dans les couches à orbitolines des bancs riches en *Requienia Lonsdalei*, fossile qu'on ne rencontre pas dans l'urgo-aptien du sud des hauts plateaux. Ce même rudiste se retrouve près d'Aïn-Hammam, dans la chaîne de montagnes, au nord des chotts Zahrez, dans la province d'Alger. Il en est de même à l'ouest de Batna, au-dessus de l'oued El-Ma, etc. Il ne paraît pas nécessaire d'entrer dans de plus amples détails au sujet de ces gisements, qui ne présentent d'ailleurs aucun autre fait particulier.

VII

ÉTAGE ALBIEN

Un des caractères particuliers de l'étage albien d'Algérie, c'est d'être en grande partie composé de roches déposées mécaniquement. Il acquiert en outre dans ce pays une puissance tout à fait inusitée en France, où ses couches, si riches en fossiles, atteignent à peine une trentaine de mètres.

En Algérie, entre les dernières couches aptiennes et les premières de l'étage cénomanien, on peut mesurer toujours une masse de grès, de marnes, de poudingues et de calcaires, dont l'épaisseur varie de 150 à 300 mètres. Le rôle de ce puissant étage dans le système orographique des régions méridionales, et son influence au point de vue de leur infertilité sont considérables et méritent d'arrêter l'attention des géologues. Nous verrons d'ailleurs que ce rôle n'est pas borné au sud algérien, mais qu'une partie des déserts sablonneux du nord de l'Afrique, de l'Arabie et de la Palestine doivent sans doute en partie leur existence aux affleurements des roches de cette époque géologique.

Ces observations d'ailleurs s'appliquent plus spécialement au sud algérien. Dans le Tell, l'étage albien ou gault conserve

en partie le facies qu'il possède en France; les fossiles y sont presque identiques et la nature pétrologique également semblable.

Avant nos travaux sur l'Algérie, l'étage du gault était très peu connu dans cette contrée. Quelques brèves indications de Coquand, de Ville, etc., faisaient soupçonner son existence, et c'étaient là les seules notions qu'on en eût. En 1866, nous avons décrit le gault des environs d'Aumale, et en 1867, M. Brossard celui des environs de Sétif. Depuis, dans notre description des échinides algériens, nous avons complété ces renseignements et donné la répartition géographique de l'étage.

Selon la région de l'Algérie où on l'étudie, le gault se présente avec des caractères tout différents. Il est donc nécessaire de décrire avec quelques détails au moins un gisement du Tell, un des hauts plateaux et un de l'extrême sud.

Dans le Tell, les gisements connus sont d'abord ceux signalés par Coquand près d'Aïn-Zaïrin, et qui se composent de 25 mètres d'argiles bleuâtres, difficiles à distinguer de celles de l'aptien et du cénomanien, mais dans lesquelles Coquand mentionne la présence de l'*Ammonites Beudanti*, *Hamites Bouchardi*, *Turrilites Emerici*, *T. Puzosianus*, etc.

Puis ceux du djebel Loha, près de Médéah, ceux des environs de Berouaguiah, ceux de Sour-Djouab et d'Aumale. Tous ces derniers gisements appartiennent à la même bande et ont exactement le même facies et la même disposition.

Enfin, dans le massif de Milianah, M. Pomel attribue au gault 300 mètres de grès et d'argiles gréseuses, où il a recueilli quelques espèces très voisines des *Belemnites minimus*, *Ammonites mamillaris* et *A. Beudanti*.

Étage albien des environs d'Aumale, de Berouaguiah, etc. —Il sera suffisant de reproduire ici la description du gault des environs d'Aumale, qui peut être considéré comme le type de ce terrain dans le nord algérien. Il forme dans cette région une bande étroite que nous avons suivie sur plus de 100 kilomètres en allant du nord-est au sud-ouest, et qui rejoint les affleurements de Médéah et de Berouaguiah.

Les couches les plus inférieures que l'on puisse observer à Aumale sont celles qui forment le sol du pays des Arib. Elles se composent principalement de marnes fissiles très argileuses, vertes et grises, très plissées et tourmentées, en partie métamorphisées et veinées par places de nombreux petits filons de chaux carbonatée cristallisée. Ces marnes renferment, à la base, des bancs subordonnés de calcaires schisteux gris, puis des alternances de grès ferrugineux, qui, sur certains points, passent à de véritables quartzites. Je n'ai pu recueillir aucun fossile dans cette première série, et je ne puis par suite m'appuyer que sur leur position stratigraphique pour les attribuer à l'étage albien et peut-être en partie à l'aptien. Au nord et au sud de la plaine des Arib, les couches dont nous venons de parler sont recouvertes par des grès calcarifères, puis par des calcaires marneux, où se montrent les représentants habituels de la faune albienne. Nous avons pu distinguer là deux zones fossilifères différentes. La première n'est visible que sur de rares points. C'est principalement sur le chemin d'Aumale à Beni-Mansour, au lieu dit Teniet-Aïn-Berni, que j'ai pu l'explorer. Elle se compose d'un calcaire marneux gris bleu, très riche en *Terebratula Dutemplei*, *Belemnites minimus*, etc. On y trouve également de nombreux moules de gastéropodes, dont la plupart se retrouvent dans la zone supérieure, des serpules, le *Plicatula radiola*, des astartes, etc.

Les oursins sont assez communs dans ce banc, mais en mauvais état. Ils sont presque tous d'espèces nouvelles : ce sont l'*Hemiaster densigranum* Gauth., très abondant, mais toujours déformé; le *Salenia Peroni* Cott., et un autre petit *Hemiaster*, voisin du *H. minimus* et du *H. Aumalensis*. A ce même niveau, M. Thomas a recueilli à Berouaguiah le *Discoidea conica* Desor; *Epiaster Thomasi* Gauth.; *Epiaster pedicellatus* Gauth.; *Cidaris baculina* Gauth., etc.

La zone fossilifère supérieure, séparée de la première par un banc de calcaire gréseux assez puissant, formant habituellement corniche, comprend des marnes fissiles jaunes et grises,

très riches par places en petits fossiles et notamment en céphalopodes ferrugineux.

Nous avons recueilli dans cette zone les espèces suivantes, qui établissent d'une façon bien péremptoire l'âge de cette couche :

Ammonites latidorsatus Michelin.
— *Mayori* d'Orb.
— *Dupinianus* d'Orb.
— *Beudanti* Brongn.
— *Camatteanus* d'Orb.
— *Velledæ* Mich.
— *versicostatus* d'Orb.
Hamites spec. ind.
Helicoceras annulatum d'Orb.
Ptychoceras læve? Math.
Belemnites minimus List.
Natica excavata d'Orb.
— *Ervyna* —
Solarium ornatum —
Solarium moniliferum d'Orb.
— *dentatum* —
Cerithium Derignyanum Pict. et R.
Nucula Neckeriana.
— *pectinata* Sow.
Leda Desvauxi Coq.
Astarte Adherbalesis Coq.
Plicatula radiola d'Orb.

Crustacés et beaucoup d'autres espèces nouvelles ou indéterminées.

Les principaux gisements où j'ai pu recueillir ces espèces dans la subdivision d'Aumale, se trouvent d'abord au nord du pays des Arib, au lieu dit Aïn-Tiziret, puis à l'ouest du village de Bir-Rabalou. Au sud de la plaine, l'horizon se montre en bande étroite au Dhallat, à Teniet-Aïn-Berni, aux El-Aisnam-Boughara, au sud du Pont des Gorges, sur la route d'Aumale

à Alger, à Teniet-el-Bir, à la Fontaine du Docteur, au Guelt-er-Ras, au nord des ruines romaines de Sour-Djouab, etc.

De ce dernier point, où nous avons arrêté nos explorations, la bande albienne se prolonge, dans l'ouest, vers Berouaguiah, et vers Médéah au djebel Taskroun et au djebel Loha, dans le sud-ouest de cette ville.

Dans ces dernières localités ont été recueillies quelques espèces non trouvées à Aumale et qu'il convient d'ajouter à la liste citée ci-dessus, pour avoir la faune connue du terrain albien du nord.

Ce sont (1) :

Ammonites Denarius Sow.
— *mamillaris* Schlot.
— *Lyelli* Leym.
— *Bouchardianus* d'Orb.
— *Roissyanus* —
— *inflatus* Sow.
Hamites attenuatus Sow.
Heteroceras serpuliforme Coq.
Natica gaultina d'Orb.
Voluta pusilla Coq.
— *algira* —
Nucula ovata Mantell.
— *ornatissima* d'Orb.
— *bivirgata* Fitton.

A Aumale, les marnes jaunâtres dont nous venons de parler sont surmontées par une épaisse série de calcaires durs qui forment une ligne de collines élevées de 1000 à 1200 mètres au-dessus du niveau de la mer (2).

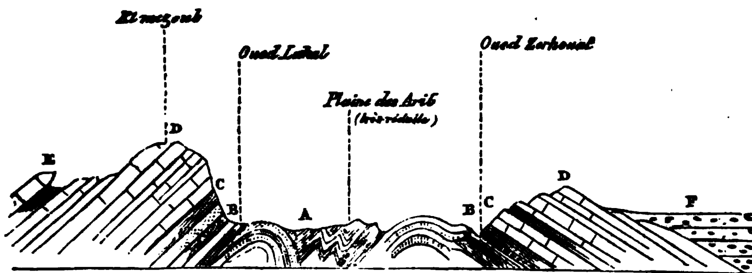
Nous n'avons pas recueilli de fossiles dans ces calcaires et par suite il serait difficile d'affirmer qu'ils appartiennent encore au gault. Cependant, comme les premières couches

(1) Ces espèces sont citées ici d'après les renseignements donnés par Nicaise.

(2) Le djebel Mezoub, où est placé l'ancien télégraphe aérien de l'oued Lakal, est le type de ces collines.

fossilifères que l'on rencontre au delà de ces bancs calcaires sont caractérisées principalement par une ammonite dont M. Coquand a fait un type nouveau, l'*Ammonites Nicaisei*, mais qui n'est en réalité que l'*A. inflatus* jeune, et que, d'autre part, avec ce fossile se trouve le *Turrilites Bergeri*, que nous retrouverons encore plus haut, l'*Ammonites Martimpreyi*, un *Scaphites*, qui paraît être le *Sc. Hugardianus* Pict. et R., c'est-à-dire les représentants les plus habituels de la faune cénomanienne la plus inférieure, on est en droit de supposer qu'à Aumale cette faune est immédiatement superposée aux assises du gault, comme cela a lieu partout ailleurs.

Nous résumons dans le diagramme ci-dessous la disposition des assises albiennes au nord d'Aumale.



A. Marnes fissiles, schisteuses, tourmentées, avec calcaires schisteux et grès ferrugineux.
B. Calcaires à *Terebratula Dutemplei, Hemiaster densigranum*.
C. Marnes à ammonites ferrugineuses (*A. Beudanti, A. Mayori*, etc.).
D. Calcaires sans fossiles.
E. Zone de l'*A. inflatus*, etc.
F. Alluvions de l'oued Sahel.

Ainsi que nous l'avons dit, la zone albienne du Tell a été étudiée dans les environs de Berouaguiah par M. Thomas, vétérinaire militaire, qui a bien voulu nous communiquer le résultat de ses recherches.

Le gault se montre là sur un espace assez restreint, à 3 et à 4 kilomètres au nord-est de la smalah des Spahis. Il se présente en couches redressées presque verticalement, qui affleurent sous les grès et argiles tertiaires du système du Maouda, lesquels les recouvrent en stratification discordante.

Ce sont des calcaires gréseux, bleus et rougeâtres, des calcaires marneux, presque noirs, etc. Les fossiles et en particulier les oursins sont assez communs dans cette localité, mais ils sont habituellement empâtés de calcaire et d'une médiocre conservation. Ceux qui ont pu être décrits et déterminés sont, comme nous l'avons dit :

Epiaster pedicellatus Gauth.
— *Thomasi* —
Hemiaster densigranum —
Discoidea conica Desor.
Cidaris baculina Gauth.

A ces espèces se joignent les mêmes térébratules qu'à Aumale, une rhynchonelle voisine de *R. lata*, un fragment de salénie qui paraît être le *S. Peroni*, etc.

Les gisements du djebel Loha et du djebel Taskroun, au sud-ouest de Médéah, sont assez riches en fossiles. Les couches y sont formées de calcaires et de marnes de teintes foncées, analogues à ceux d'Aumale et de Berouaguiah, et elles renferment la plus grande partie des fossiles cités plus haut.

ÉTAGE ALBIEN DE LA RÉGION CENTRALE.

Étage albien du nord du Hodna. — Si maintenant de la région du nord algérien nous nous transportons dans la zone montagneuse centrale, nous trouvons, comme nous l'avons dit, l'étage albien sous un facies déjà bien différent. Dans le massif du djebel Bou-Thaleb, au sud de Sétif, cet horizon règne sur le versant nord des montagnes, et les couches marneuses qu'il renferme donnent habituellement naissance à une vallée parallèle à l'axe de la montagne. Nous les avons suivies depuis l'oued Soubella jusqu'au delà de la maison forestière du Bou-Thaleb. A cette dernière localité les couches inférieures sont bien étalées, et c'est là qu'on peut le mieux les étudier.

Nous avons dit précédemment que les dernières couches aptiennes étaient des calcaires à orbitolines et à nérinées, et

des calcaires durs gris à *Requienia Lonsdalei;* au-dessus on voit encore quelques couches gréseuses, puis des calcaires gris, pauvres en fossiles, mais où cependant paraissent se montrer déjà quelques représentants de la faune qui va se développer au-dessus, notamment des cardites, trigonies, etc. Après cette petite série se montre, par places seulement, une couche marneuse de $0^{m},50$ d'épaisseur environ, variable, parfois jaunâtre, riche en fossiles. Dans un premier voyage j'avais recueilli, à ce niveau, l'*Heteraster Tissoti*, l'*Epiaster incisus*, et des moules assez nombreux, mais peu déterminables, de bivalves, notamment ceux que Coquand, dans ses notes et dans sa collection, a désignés sous les noms de *Venus Rouvillei*, *Cardium amphitritis*, etc.

Ces fossiles, tous spéciaux à la localité, me laissaient indécis sur leur âge et, suivant l'exemple de M. Brossard, j'étais porté à placer cette petite faune encore dans l'étage aptien. De plus, ayant trouvé l'*Heteraster Tissoti* dans des calcaires supérieurs aux grès et aux marnes dont nous allons parler, j'étais entraîné à ramener tout cet ensemble dans le même étage. Mais la découverte faite depuis par M. le Mesle, dans cette même zone marneuse, d'une série de fossiles et notamment de céphalopodes déroulés, très caractéristiques de l'étage du gault classique, a modifié ma manière de voir. L'*Heteraster Tissoti*, que Coquand, qui a créé l'espèce, avait, d'après les renseignements donnés, attribué à l'étage urgonien, paraît donc devoir être remonté dans la série.

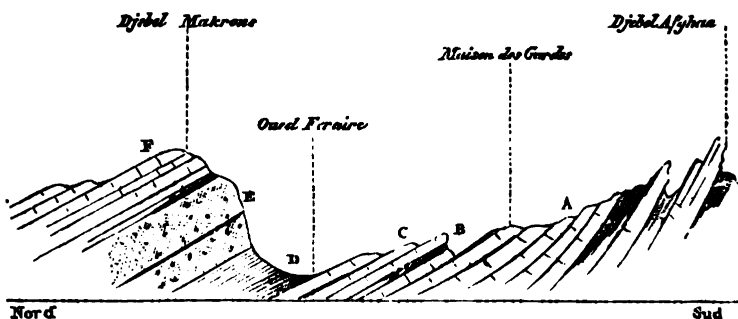
Pour faciliter la description du gisement important qui nous occupe, nous donnons ci-après une coupe relevée par nous près de la maison forestière et complétée par les indications des découvertes de M. le Mesle.

Les calcaires et grès A en grands bancs représentent les dernières couches de la série urgo-aptienne.

Au-dessus viennent quelques bancs calcaires dont la place est un peu douteuse, puis la petite couche marneuse B, à fossiles du gault. M. le Mesle ayant bien voulu me communiquer le résultat de ses recherches, j'ai pu, avec les fossiles que

j'ai moi-même recueillis, établir ainsi qu'il suit la faune de cette petite zone :

Ammonites Bouchardianus d'Orb.
— *cristatus* Deluc.
— *varicosus* Sow.
— *inflatus* —
Hamites virgulatus Brong.
— *flexuosus* d'Orb.
— *Favrinus* Pict. et Roux.
— *rotundus* Sow.
— *armatus ?* d'Orb.
Ptychoceras gaultinus Pict.
Straparollus Martinianus (*Solarium*) d'Orb.
Pterocera.
Cardium amphitritis Coq.
Venus Rouvillei —
Cardita —
Astarte —
Heteraster Tissoti —
Hemiaster Aumalensis —
Epiaster incisus —



Cette faune a, comme on le voit immédiatement, une grande analogie avec celle du gault de France et en particulier avec celui de la Perte du Rhône ; mais un fait important, qui a été constaté par M. le Mesle, ajoute encore un degré à cette ana-

logie, c'est que cette couche qui nous occupe, renferme du phosphate de chaux en assez grande abondance, et quelques moules de fossiles analysés ont donné jusqu'à 40 et 50 pour 100 de ce phosphate.

Au-dessus de la couche phosphatée, qui ne paraît pas être très constante et n'affleure que sur quelques points, s'étendent trois ou quatre bancs peu épais de calcaires C, marneux, gris foncé, assez durs, riches en fossiles généralement de grande dimension. La couche supérieure contient de beaux et grands spécimens d'*Ammonites inflatus*, de *Nautilus Neckerianus*, etc. C'est là le gisement principal des oursins que nous avons décrits, et qui, pour la plupart, sont des espèces nouvelles. Les fossiles de cette couche sont :

Ammonites inflatus Sow.
— voisine de *A. splendens.*
Nautilus Neckerianus Pict.
Pholadomya Genevensis Pict.
Echinospatangus radula Gauth.
Epiaster incisus Coq.
— *variosulcatus* Gauth., gr. espèce.
Hemiaster Aumalensis Coq.
— *numidarum* Gauth.
Holaster sylvaticus —
Echinoconus tumidus —
Holectypus Meslei —
Cidaris malum, Desor.

Ces couches, bien visibles auprès de la maison des gardes forestiers, descendent en pente douce jusqu'au lit du petit ruisseau de l'oued Feraire, où elles sont recouvertes immédiatement par une puissante assise de marnes D, rougeâtres et grises, qui forment la base de la longue colline appelée djebel Makrous, laquelle borde au nord cette vallée étroite et encaissée où coule l'oued Feraire.

Au-dessus de l'assise marneuse, viennent d'énormes bancs E de poudingues à éléments quartzeux et calcaires arrondis, de

grosseurs variables et souvent de grosses dimensions. Le ciment calcaire qui réunit les cailloux est habituellement gris, mais souvent aussi rougeâtre et ferrugineux; parfois on y voit intercalées quelques assises gréseuses et marneuses.

Ce banc de poudingue se prolonge à cette place sur une longue distance, dans l'est et dans l'ouest. Au-dessus du village d'Anouël, dans la partie haute de la montagne, on le voit buter contre les calcaires jurassiques, par suite d'une faille profonde; au Teniet-Safra, qu'on franchit pour parvenir à ce village, on recoupe ces poudingues, ainsi que des grès et marnes rougeâtres et les calcaires supérieurs de l'étage.

A la maison forestière, la partie supérieure de l'étage albien est formée par des calcaires F, en bancs épais, pauvres en fossiles, qui s'inclinent vers la plaine et occupent tout le sommet et le versant nord du djebel Makrous. Ces calcaires ne m'ont donné sur ce point aucun fossile; la colline est très boisée, et les recherches y sont difficiles. Plus loin, dans l'ouest, au point où l'oued Sysly franchit cette barre calcaire, par une chute très pittoresque, j'ai pu recueillir quelques gastéropodes assez frustes et à l'état de moules seulement. Aucun d'eux n'a pu être déterminé spécifiquement. L'espèce dominante est une grande turritelle assez voisine de la *Turritella gigantea* Coq., qu'on trouve dans la craie supérieure. Enfin, sur la falaise de l'oued Soubella, j'ai ramassé, dans ces mêmes calcaires, quelques *Heteraster* en mauvais état, qui m'ont paru pouvoir être rapportés à la même espèce que celui des couches inférieures, c'est-à-dire à l'*Heteraster Tissoti* Coq.

Le versant nord-ouest du djebel Bou-Iche, formé en partie par les calcaires qui nous occupent, m'a présenté également quelques fossiles, notamment des huîtres en mauvais état et des moules de gastéropodes de grandes dimensions, *Natica*, *Fusus*, *Pterocera*; je pense que des recherches plus approfondies dans cette localité aboutiraient à des résultats profitables.

Les parties hautes de ce versant du djebel Bou-Iche sont

très intéressantes à un autre point de vue, car elles renferment de nombreux filons de galène argentifère, qui ont été, depuis une époque très reculée, exploités par les indigènes et même par les Romains. La roche encaissante est un calcaire dolomitique blanc, cristallin, avec des amas importants de sulfate de baryte. Des puits en boyaux sinueux ont été creusés dans cette roche pour y suivre le minerai, et des quantités assez considérables de plomb en ont été retirées. D'après l'opinion de M. Brossard, le minerai appartiendrait au terrain jurassique, mais M. Tissot est, je crois, d'une opinion contraire, et selon lui, les roches galénifères appartiendraient aux terrains crétacés, et vraisemblablement alors à l'étage albien. Je pense que de grandes failles, qui existent sur ce point et qui ont mis en contact l'albien et la grande oolithe, ne doivent pas être étrangères à la production du minerai, et, en conséquence, ce minerai serait plus récent que ne le pense M. Brossard.

Il ne nous a pas été possible de voir les couches qui, au nord du djebel Makrous, recouvrent immédiatement les calcaires supérieurs du gault. Les dépôts sahariens de la plaine viennent masquer les couches, et ce n'est qu'à quelques kilomètres plus loin, dans les collines qui entourent le bordj du caïd Messaoud, que l'on trouve l'étage cénomanien bien caractérisé. Cet étage commence probablement dès les couches supérieures du djebel Makrous qui correspondraient au cénomanien inférieur de Bou-Saada, mais nous ne sommes pas en mesure d'établir ce fait.

Étage albien du sud des hauts plateaux. — Le terrain albien du Bou-Thaleb forme, comme nous l'avons dit, un type transitoire et un trait d'union entre celui du Tell et celui des hauts plateaux sahariens. L'élément calcaire s'y montre encore assez puissant, et avec lui les restes fossiles, mais, si nous quittons cette chaîne pour franchir les plaines du Hodna, nous ne trouverons plus, dans les montagnes du sud, qu'un étage formé presque complètement de marnes bariolées gypsifères, et de grès puissants, où les fossiles font défaut. Malgré ces caractères différentiels, il ne paraît aucune-

ment douteux que les assises en question soient les représentants de l'étage albien. Leur position entre les couches supérieures de l'étage urgo-aptien et les zones les plus inférieures du cénomanien et leur correspondance d'ailleurs évidente avec les marnes, poudingues et calcaires de la maison forestière, ne permettent pas de leur assigner une autre place.

Nous verrons, en outre, que quelques rares fossiles dans les couches supérieures viennent corroborer cette manière de voir.

Ainsi que nous l'avons dit en commençant, les roches de l'étage albien jouent un rôle important dans le sud de l'Algérie, et principalement dans les hauts plateaux des subdivisions de Sétif, d'Aumale, de Médéah, etc.

Il serait superflu de mentionner ici les points très nombreux où on les voit affleurer; une bonne partie des grandes montagnes de ces régions, comme les djebel Batan, Mgazen, Mahalleg, Bouferdjoun, Tezrarine, Bou-Khaïl, Milok, etc., ont leur base occupée par les énormes bancs de grès de cet étage, qui atteignent habituellement une centaine de mètres d'épaisseur.

Ce sont ces roches, si peu étudiées jusqu'ici, au point de vue géologique, qui contribuent beaucoup à faire de ces régions des steppes incultes et inhabitables. C'est à leur désagrégation incessante (1) que sont dus ces immenses amas de sables mouvants, qui non seulement rendent, sur de vastes espaces, toute culture impossible, mais empêchent les communications et dessèchent toutes ces régions, en absorbant les cours d'eau qui les traversent.

Les environs de Bou-Saada, le sud des lacs Zahrez, l'ouest de Laghouat, les plaines de Sidi-Bouzid, Tadmit, etc., sont des exemples de cette influence pernicieuse. Les érosions ont dû être immenses dans ces couches friables, depuis leur exonda-

(1) Ainsi que nous l'avons fait remarquer au chapitre précédent, il y a aussi au-dessous des calcaires rhodaniens de grands bancs de grès, dont la désagrégation contribue, dans une certaine mesure, à la formation des sables mouvants, concurremment avec ceux de l'étage albien.

tion, et il est facile de constater que la plupart des plaines et vallées de ces régions sont dues à ces érosions, dont les produits, accumulés pendant les siècles, ont servi à combler les bassins des Chotts et formé ces énormes dépôts de sables et d'argiles, qui atteignent parfois jusqu'à 150 mètres d'épaisseur et recouvrent tous les plateaux d'un épais manteau de couches superficielles, le plus souvent stériles. Ces dépôts, dont l'origine remonte vraisemblablement à la fin de la période tertiaire, mais qui paraissent s'être continués depuis sans interruption, s'étendent au loin dans le Sahara, ce qui leur a fait donner par M. Ville le nom de terrain saharien, que nous avons adopté. C'est dans leur sein que les forages artésiens, si multipliés maintenant dans ces déserts, vont reprendre avec succès les eaux qu'ils ont absorbées, ramenant ainsi à la surface la vie qui en avait disparu.

Ce rôle que joue dans le sud algérien les roches de l'étage albien, ou plutôt des deux étages albien et aptien, n'est pas d'ailleurs borné à cette contrée. Leur influence funeste se fait sentir dans tout le nord de l'Afrique, jusqu'aux déserts libyques, jusqu'à l'Arabie et à la Palestine.

Il est difficile, en effet, quand on a exploré le sud algérien et qu'on étudie ensuite le remarquable travail de M. Louis Lartet sur la géologie de ces derniers pays, de ne pas être frappé de l'analogie complète que présentent, dans toutes ces contrées, la composition et le facies des terrains crétacés moyens. Non seulement la succession pétrologique y est la même, mais les fossiles y sont en très grande partie identiques. Si, par exemple, nous comparons la coupe de la vallée de Waddy Mojib avec celles du Dolat-Azedin, près de Bou-Saada, du djebel Batan, au-dessus d'Eddis, du Tezrarine, etc., nous constatons une véritable identité. C'est, à la base, des grès puissants, friables, puis des marnes vertes, salifères, puis des calcaires avec *Ostrea africana, Mermeti, olisiponensis, flabellata*, *Heterodiadema libycum* et toute cette riche faune particulière au cénomanien d'Afrique. Ces grands bancs de grès, inférieurs à l'étage cénomanien sont bien les mêmes, d'après

M. Lartet, qui se continuent dans l'Arabie Pétrée, dans la presqu'île du Sinaï, dans le nord de l'Afrique et au sud de l'Égypte, jusqu'en Nubie, où ils prennent un développement qui les a fait désigner sous le nom général de grès de Nubie. Dans toutes ces contrées, la désagrégation de ces roches donne naissance, comme en Algérie, à des dunes, à des plaines de sable, dont le Waddy-Akabah, dans l'Idumée, la plaine de Debbet-er-Ramleh, au nord du Sinaï, etc., sont de frappants exemples.

M. Lartet, au surplus, avait bien pressenti la continuité de ces grès jusqu'en Algérie, et il cite, en effet, d'après les travaux connus à ce moment, des gisements de grès dont quelques-uns sont bien réellement du niveau qui nous occupe.

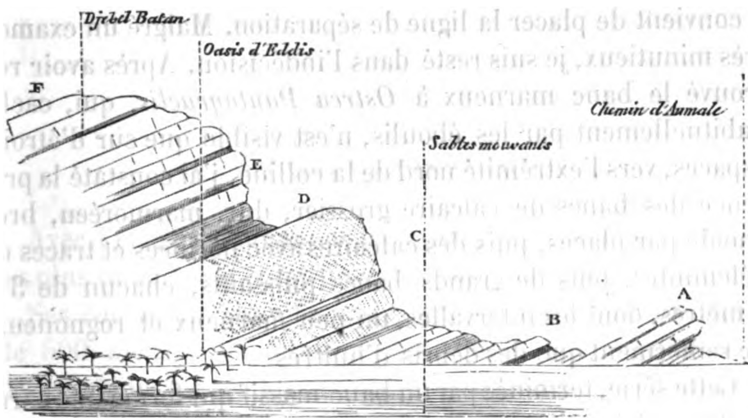
Étage albien des environs de Bou-Saada. — Nous avons encore maintenant, pour compléter les renseignements sur le gault de l'Algérie, à donner quelques détails sur un de ces gisements du sud, qui forment, comme nous l'avons dit, le troisième facies de l'étage. Au milieu de toutes ces montagnes, qui ont la même composition, nous choisirons la coupe du djebel Batan, auprès d'Eddis, dont nous avons déjà examiné la base dans le chapitre précédent.

Là, quoique l'ensemble de la coupe rappelle bien celle de la maison forestière, les couches fossilifères de la base font, à notre connaissance, complètement défaut. Au-dessus des marnes à orbitolines et des calcaires urgo-aptiens A, que nous avons décrits précédemment, on ne voit que de puissantes assises B de grès blanc et fin, parfois rougeâtre et à éléments un peu plus gros. Ces grès sont surmontés par des argiles bariolées gypseuses C, formant souvent une dépression au-dessous des couches supérieures. Ces argiles, le plus souvent verdâtres, d'une épaisseur variable, commencent, dans leur partie supérieure, à admettre quelques bancs subordonnés de calcaire, puis ceux-ci augmentent rapidement d'épaisseur et finissent par dominer; ils sont durs, esquilleux, complètement dolomitiques par place et irrégulièrement. Quelques-uns sont siliceux, bréchiformes, veinés de chaux carbonatée cristallisée. Dans ces derniers, on voit, à la surface des bancs, d'assez nom-

breux gastéropodes, nérinées, actéonelles, etc. Au-dessus d'Eddis, j'ai pu recueillir des blocs de calcaire cristallin, dont la surface est couverte de fossiles bien conservés et surtout d'une turritelle très voisine de *T. Vibrayeana*. Ces morceaux de calcaires rappellent, par leur aspect, les plaques de grès d'Uchaux, si chargées de beaux fossiles.

Entre les bancs de ces calcaires, j'ai découvert, dans une assise de marne verdâtre, un niveau fossilifère riche et assez important, quoique très peu varié en espèces. C'est un banc d'*Ostrea* dont les espèces sont malheureusement inconnues en France. Dans l'une d'elles, la plus abondante, Coquand a reconnu son *Ostrea Pantagruelis* de l'aptien d'Espagne.

Une autre, également assez répandue et en bon état, est devenue l'*Ostrea Falco* Coq., dans la monographie des huîtres crétacées. Le seul fossile caractéristique et utile recueilli dans



A. Calcaires durs à orbitolines.
B. Marnes à orbitolines, *Heteraster oblongus*, etc., etc.
C. Grès blanc, friable, à grains fins.
D. Marnes verdâtres gypsifères.
E. Calcaires dolomitiques à gastéropodes et marnes à *Ostrea* et *Heteraster Tissoti*.
F. Calcaires cénomaniens à *Ostrea africana*, *Heterodiadema libycum*, etc.

ces couches est l'*Heteraster Tissoti* Coq., que nous avons déjà vu à la maison forestière, et qu'on retrouve également à Krenchela et dans l'Aurès. Cet oursin est à Eddis d'une taille généralement plus petite que ceux de Krenchela, mais il a bien

néanmoins tous les caractères de l'espèce. C'est là, en résumé, un lien paléontologique précieux, qui nous permet de rattacher au gault toutes les assises que nous venons d'examiner.

Les couches qui, à Eddis, surmontent immédiatement le niveau à *Ostrea Pantagruelis* et *Heteraster Tissoti*, sont difficiles à explorer, parce qu'elles forment des murailles et corniches abruptes, le plus souvent infranchissables. Ici, comme à la maison forestière, ce sont des calcaires durs, et la correspondance paraît bien établie. Les assises supérieures de la montagne appartiennent d'ailleurs nettement à l'étage cénomanien, et nous retrouvons sur ce point les fossiles si abondants et si caractéristiques de cet étage.

A Bou-Saada, dans la crête appelée Dolat-Azedin, j'ai pu explorer les mêmes couches dont je viens de parler, avec plus de facilité, et j'ai mis tous mes soins à rechercher le point de passage du gault au cénomanien, ou du moins la couche où il convient de placer la ligne de séparation. Malgré un examen très minutieux, je suis resté dans l'indécision. Après avoir retrouvé le banc marneux à *Ostrea Pantagruelis*, qui, caché habituellement par les éboulis, n'est visible que sur d'étroits espaces, vers l'extrémité nord de la colline, j'ai constaté la présence des bancs de calcaire grossier, dur, marmoréen, bréchoïde par places, puis des calcaires avec nérinées et traces de bélemnites, puis de grands bancs puissants, chacun de 3 à 4 mètres, dont les intervalles, un peu marneux et rognoneux, ne renferment que des débris d'huîtres.

Cette série, terminée par un banc massif qui forme une barre visible au loin, atteint une cinquantaine de mètres. Un peu plus haut, quelques lits rognoneux présentent des moules de gastéropodes et de bivalves, mais tous très frustes et indéterminables; puis une couche, qui souvent forme le sommet du Dolat-Azedin, m'a donné quelques fossiles, notamment le *Pseudodiadema variolare*, mentionné dans ce travail, l'*Echinobrissus angustior*, espèce nouvelle, puis des fragments de *Pygurus*, *Holectypus*, etc.

C'est dans cette couche fossilifère du gault de Bou-Saada

que M. Brossard a recueilli l'*Ammonites inflatus* dont je pense avoir moi-même recueilli des fragments (?). Il existe toutefois déjà dans ces couches bien des espèces cénomaniennes et il y a bien des réserves à faire sur la limite des deux étages dans cette localité.

Dans l'extrême sud et dans les environs de Laghouat et de Géryville, le gault n'est plus représenté, à notre connaissance, que par des masses énormes de grès sans fossiles. Les éléments et la couleur même de ces grès sont assez variables. Parfois fins, et pulvérulents ils passent plus loin à de véritables poudingues dont les éléments sont formés par des grains de quartz arrondis et émoussés dont la dimension atteint celle d'une aveline. C'est sous cette forme qu'on le voit dans les montagnes du djebel Amour sur des points beaucoup trop nombreux pour que nous puissions les énumérer ici. C'est lui qui constitue la base des Milok, celle du Bou-Khaïl, etc.

VIII

ÉTAGE CÉNOMANIEN

Avec l'étage cénomanien nous abordons l'un des terrains les plus importants et les plus répandus de l'Algérie.

Ses couches puissantes, qui souvent n'atteignent pas moins de 500 mètres d'épaisseur, contribuent à la formation de presque tous les grands massifs montagneux, sauf une partie de ceux du littoral. En raison de la nature pétrologique des assises, généralement composées d'alternances de marnes argileuses et de bancs de calcaire résistant, ce terrain donne naissance à des régions particulièrement ravinées, inégales, hérissées de ces pics ou crêtes rocheuses désignées dans tout le nord de l'Afrique sous le nom de Kef.

Leur accès est en général assez difficile. Presque partout les assises fortement redressées donnent lieu à une succession de petites vallées étroitement enclavées dans des murailles

rocheuses. Toutes ces régions, partout où quelques couches détritiques ou alluviennes ne sont pas venues recouvrir les roches arides de l'étage cénomanien, sont d'une stérilité à peu près complète. C'est à peine si par places de maigres forêts de chênes, de pins d'Alep ou de genévriers, peuvent s'y fixer.

Sous le rapport minéralogique le terrain qui nous occupe n'est guère moins ingrat que sous le rapport agronomique.

Nous avons seulement à signaler l'existence en quantités considérables, dans le sud, de bancs de gypse enclavés dans les assises cénomaniennes. Malheureusement leur éloignement rend ces richesses inexploitables.

Si sous les rapports minéralogique et agronomique les couches du cénomanien sont peu intéressantes, il n'en est pas de même au point de vue paléontologique. Il est peu de terrains en effet où les restes organisés fossiles se montrent avec autant de profusion. Dans tous les gisements, sauf ceux du Tell oranais, la variété des espèces rivalise avec l'abondance des individus. Dans notre mémoire spécial sur les échinides, nous avons donné des détails sur ces faunes fossiles, et nous ne pouvons ici que renvoyer à cet ouvrage ceux de nos lecteurs qui auront à faire une étude plus approfondie des couches cénomaniennes. Il nous suffit dans le présent travail de rappeler que pour cet étage plus encore que pour les autres le facies paléontologique est très différent entre les gisements du nord et ceux du sud. On ne peut avoir une idée complète des faunes de cette époque qu'à la condition de les étudier successivement dans chacune des régions de l'Algérie.

Les différences entre ces terrains sont telles, que quelques géologues les ont attribués à des époques distinctes. Nous avons montré que cette manière de voir était inacceptable, et nous avons reconnu que ces séries si distinctes étaient néanmoins parallèles et synchroniques.

Extension géographique de l'étage cénomanien. — L'étage cénomanien occupe en Algérie de vastes espaces. Dans la région du Tell, on l'a reconnu un peu au sud de Constantine;

puis il forme, plus à l'ouest, une longue bande qui depuis les environs du caravansérail de l'Oued-Okris, se prolonge jusqu'à Médéah, en passant par Aumale, les ruines romaines de Sour-Djouab et Berouaguiah.

Un peu plus au sud, il se montre sur de nombreux points aux environs de Boghar, dans la partie nord et à l'ouest jusqu'au pays des Hellal. Il forme en grande partie les montagnes du djebel Guessa, djebel Slib, Drah-el-Kamisch, et présente de nombreux affleurements au-dessous du terrain tertiaire sur les rives de l'Oued-el-Kerem, Oued-el-Hadira, Oued-Berrin, à Daya, au marabout de Sidi-Mohammed-Brahim, etc. Plus à l'ouest encore, il a été signalé dans le massif de Milianah, mais d'une manière moins positive et moins précise.

D'autres gisements également très importants existent dans l'est de nos possessions, qui, sous le rapport de la latitude, occupent une position analogue à ceux de Boghar, et comme eux présentent un caractère mixte entre ceux du nord et du midi. Ce sont les affleurements nombreux qu'on voit dans les montagnes du nord du Hodna, au Kef-el-Acel, dans l'ouest du caravansérail de Medjès-el-Foukani, puis chez les Ouled-Mahdid, au djebel Zarouga, à Aïn-Halmon, dans le djebel Bou-Thaleb, etc., puis sur le versant nord, chez les Righa-Dahra, aux environs de la maison forestière et du bordj du scheik Messaoud.

C'est toutefois dans les régions méridionales que le terrain cénomanien joue un rôle vraiment important. Dans cette longue série de chaînes de montagnes parallèles qui, du nord-est au sud-ouest, limite au midi la longue dépression des chotts algériens, et les sépare du Sahara proprement dit, ce terrain se montre très fréquemment. C'est dans cette région que se trouvent les terrains les plus riches et le plus beau développement de l'étage.

Quoiqu'un très grand nombre de ces gisements soient déjà connus, il en reste évidemment beaucoup encore à connaître. Chaque voyage ou exploration entrepris dans ces régions nous en a fait connaître de nouveaux. Parmi eux il en est qui ont à

peine été explorés. On peut donc affirmer que de ce côté nous sommes loin de posséder toute la faune de l'étage.

Dès l'extrémité orientale de nos possessions du sud, sur les frontières de la Tunisie, nous trouvons aux environs de Beccaria, de Tebessa, de Tenoukla, d'où il s'étend en Tunisie, un très beau et large affleurement de notre terrain.

Il forme la plus grande partie des montagnes voisines de Tebessa, le djebel Osmor, et le djebel Doukkan. Au delà du plateau des Nemenchas, il se montre très développé également, aux environs de Krenchela et dans le vaste massif de l'Aurès, qui a été encore fort peu exploré.

Aux extrémités occidentales de ce massif, les localités de Batna et de Biskra présentent de vastes affleurements que la facilité des abords et des communications a permis à beaucoup de voyageurs d'étudier.

En continuant vers le sud-ouest nous en trouvons encore de nombreux aux environs de Bou-Saada et dans tout le sud de ce cercle.

Les mêmes couches se montrent au sud des lacs Zahrez, puis sur de nombreux points des environs de Laghouat, où elles forment notamment toute la masse centrale du Djebel Bou-Kaïl.

Dans le sud du département d'Oran on connaît l'étage qui nous occupe seulement dans le djebel Amour, aux environs de Géryville, et chez les Ouled-Sidi-Cheik, jusqu'à l'oasis de Moghrar-Tatania, à l'extrême limite sud-ouest de notre colonie. Plus au sud enfin, il existe dans le Sahara, où il contribue à la formation des collines du pays des Mzabites, etc.

C'est surtout en ce qui concerne les régions occidentales et les montagnes des Ouled-Sidi-Cheik, dont nous venons de parler, que les renseignements font défaut. Il y a là de vastes massifs que quelques indications nous permettent de considérer comme fossilifères et intéressants et qui n'ont pas été suffisamment explorés. Il est à désirer que les officiers qui auront la bonne fortune de visiter ces régions veuillent bien combler cette lacune.

ARTICLE N° 4.

Pour faire connaître le terrain cénomanien sous ses divers aspects nous procéderons comme pour l'étage précédent, c'est-à-dire que nous décrirons successivement un gisement de la zone du Tell, un des hauts plateaux et un de la région saharienne.

Etage cénomanien du Tell. Environs d'Aumale, de Berouaguiah, etc. — Le meilleur type de cette forme particulière que l'étage cénomanien affecte dans la région du Tell se trouve dans les environs d'Aumale. Dans une note présentée en 1866 à la Société géologique de France et insérée dans le Bulletin de cette même année, nous avons donné sur cette localité des renseignements géologiques très détaillés. Nous ne pouvons mieux faire que de reprendre ceux de ces renseignements qui rentrent dans le cadre que nous nous sommes aujourd'hui fixé.

A propos de l'étage albien nous avons précédemment fait connaître la base sur laquelle viennent s'appuyer les couches de l'étage cénomanien. Au-dessus de l'étage albien se montre une masse de bancs calcaires très pauvres en fossiles, puis vient une première zone fossilifère qui peut être considérée comme représentant la zone à *Ammonites inflatus* du bassin parisien. Les fossiles que nous y avons recueillis sont : *Ammonites inflatus* (*A. nicaisei* Coq.), *A. Velledæ*, *Turrilites Bergeri*, *Hamites simplex*, *H. alterno-tuberculatus*, *Scaphytes Hugardianus*, *Ammonites Martimpreyi*, etc. Cette zone est marneuse ; les fossiles y sont à l'état ferrugineux et de petite taille.

La deuxième zone fossilifère est caractérisée par une grande abondance d'échinides ; elle se compose de calcaires marneux en bancs assez puissants. Nous y avons signalé *Ammonites Mantelli*, *A. rhotomagensis*, *A. Martimpreyi*, *Radiolites Nicaisei*, *Holaster Toucasi*, *H. Barrandei*, *H. algirus*, *Hemiaster Aumalensis*, *H. Ameliæ*, *Discoidea cylindrica*, *Pseudodiadema algirum*.

La zone suivante est formée principalement par des marnes fissiles très argileuses. Elle renferme énormément de petits fossiles ferrugineux. Le *Solarium Vatonnei* y domine et caracté-

rise ce niveau. Parmi les espèces de cette zone nous mentionnerons :

Ammonites Martimpreyi, *A. Velledæ*, *Scaphites æqualis*, *Baculites baculoides*, *Turrilites Bergeri*, *T. Gravesi*, *T. costatus* (rare), *T. Aumalensis*, *Solarium Vatonnei*, *Pseudodiadema tenue*, *Glyphocyphus radiatus*.

Au-dessus de cette grande zone marneuse s'élève une série de calcaires rognoneux et noduleux. C'est la zone à *Radiolites Nicaisei*, très riche en oursins.

Nous y signalerons : *Holaster nodulosus*, *H. Toucasi*, *Epiaster Vatonnei*, *E. crassior*, *Hemiaster Nicaisei*, *H. Aumalensis*, *Discoidea cylindrica*, *Peltastes clathratus*, *P. acanthoides*, *Cidaris vesiculosa*, *Goniophorus lunulatus*, *Glyphocyphus radiatus*.

Une autre zone marneuse succède à celle-là et renferme comme la précédente beaucoup de fossiles ferrugineux. Un bon nombre d'espèces nouvelles apparaissent, comme les *Ammonites Villei*, *A. Favrei*, *A. Pauli*, etc. Le *Turrilites costatus* de petite taille y est extrêmement abondant. Il en est de même du *Discoidea Forgemolli*.

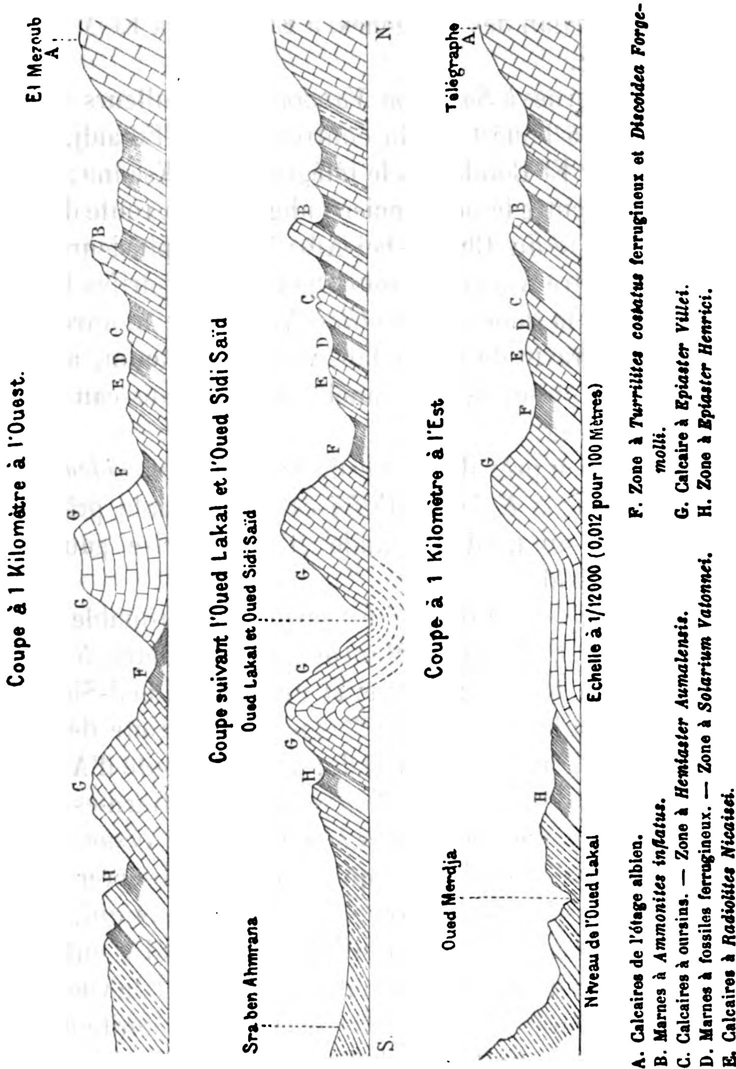
La zone à *Epiaster Villei* qui vient au-dessus est riche en gros oursins. Indépendamment de cette belle espèce qui caractérise ce niveau, on y trouve : *Holaster subglobosus*, *H. suborbicularis*, *H. nodulosus*, *Hemiaster Nicaisei*, *Discoidea cylindrica*, *D. Forgemolli* (rare).

Plus haut enfin se trouve une dernière et puissante assise caractérisée surtout par un *Epiaster* que nous avons décrit sous le nom de *Epiaster Henrici*. Nous y avons recueilli : *Ammonites Mantelli*, *Turrilites Scheuchzerianus*, *T. costatus*, *T. Desnoyersi*, *Holaster nodulosus*, *Hemiaster Nicaisei*, *H. pseudo-fourneli*, *Epiaster Henrici* (très abondant), *Pseudodiadema variolare*, *Glyphocyphus radiatus*, etc.

Tous les fossiles sont dans cette zone à l'état calcaire. Là s'arrête, à notre avis, la série cénomanienne. Les calcaires marneux qui la surmontent sont très pauvres en fossiles. Cependant nous y avons trouvé des rudistes qui paraissent

devoir être rapprochés du *Radiolites cornu-pastoris* et en conséquence ils doivent appartenir à l'étage turonien.

Pour résumer la succession des couches au nord d'Aumale, nous reproduisons quelques coupes prises dans des directions parallèles et à quelques kilomètres l'une de l'autre.



A. Calcaires de l'étage albien.
B. Marnes à *Ammonites inflatus*.
C. Calcaires à oursins. — Zone à *Hemiaster Aumalensis*.
D. Marnes à fossiles ferrugineux. — Zone à *Solarium Vatonnei*.
E. Calcaires à *Radiolites Nicaisei*.
F. Zone à *Turrilites costatus* ferrugineux et *Discoidea Forgemolii*.
G. Calcaire à *Epiaster Villei*.
H. Zone à *Epiaster Henrici*.

Pour faciliter les recherches nous indiquerons encore les

localités des environs d'Aumale qui, d'après nos observations, sont les plus favorables pour l'étude des diverses zones indiquées ci-dessus et la collecte des fossiles.

La zone à *Ammonites inflatus* est surtout facile à explorer au nord du Kef-Rakma et au nord du Bordj-Smalah, celle à *Hemiaster aumalensis* au Ksenna, au Dhallat-el-Hamra, au ravin de la Smalah des indigènes, à El-Guira, à El-Mertoum, à Aïn-Tat, etc.

Pour les marnes à *Solàrium Vatonnei*, les meilleurs endroits sont, de l'est à l'ouest : 1° la contrée dite El-Enfaïdj, à l'est du Ksenna; 2° El-Bouïb vers le télégraphe du Ksenna; 3° l'espace compris entre le pénitencier indigène et la route d'Alger; 4° la rive droite du Chabet-bel-Aïb; 5° enfin plusieurs points de la route entre Aumale et sour-Djouab. Les parties les plus fossilifèrés de la zone à *Radiolites Nicaisei* se montrent vers El-Bouïb, au ravin de la Smalah, vers El-Mertoum, au Dhallat-el-Hamra et sur la rive gauche du petit ruisseau nommé Oued Moudjiana.

Il en est à peu près de même de la zone à *Discoidea Forgemolli*. Le banc à *Épiaster Villei* est bien visible près de la route d'Alger au nord d'Aumale et sur la rive gauche de l'Oued-Sidi-Saïd.

La zone à *Epiaster Henrici* est surtout remarquable : 1° sur le chemin d'Aumale à Beni Mansour, à 2 kilomètres à l'est du télégraphe du Ksenna; 2° dans le ravin de l'Oued-Sidi-Saïd-ben-Allel, sur la rive droite; 3° sur la rive droite de l'Oued Rhabat, près d'une petite cascade; 4° sur la route d'Aumale à El-Mertoum; 5° enfin, sur le flanc nord-est du Garn-es-Salem.

Etage cénomanien du nord des hauts plateaux au sud de Sétif. — Les terrains cénomaniens que l'on peut observer dans la partie nord des hauts plateaux, c'est-à-dire ceux qui, géographiquement, occupent une position intermédiaire entre ceux du Tell et ceux du Sud, montrent aussi au point de vue paléontologique un caractère mixte. Ils forment, à la limite méridionale de la région du Tell, une série d'affleurements assez restreints, alignés à peu près à la même latitude et se montrant

seulement dans les montagnes qui bordent au nord le bassin des Chotts.

Dans la province d'Oran, nous n'en connaissons pas encore, mais dans les deux autres, il en existe un certain nombre. Aux environs de Boghar, au sud de Berouaguiah, on en connaît plusieurs, comme nous l'avons dit, puis au djebel Abdallah, dans le sud d'Aumale, au Kef-el-Acel, au djebel Mahdid, au djebel Zarouga, etc., dans le sud de Bordj-Bou-Areridj; enfin sur de nombreux points des montagnes au sud de Sétif, à Aïn-Baïra, au Bordj-Messaoud, au Foum-Bou-Thaleb, etc.

Plusieurs de ces gisements nous paraissent intéressants au point de vue de la succession des couches, parce qu'ils servent de traits d'union entre les deux autres séries du nord et du midi, si disparates entre elles. Ils nous ont de plus fourni un grand nombre de fossiles, et nous jugeons, en conséquence, utile de donner des détails sur quelques-uns d'entre eux.

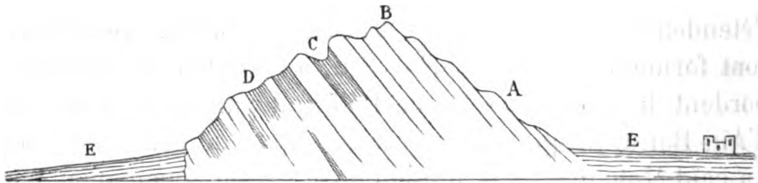
Sur le versant nord des montagnes du Bou-Thaleb, à peu de distance de cette maison forestière où, précédemment, nous avons étudié les étages albien et aptien, le terrain cénomanien se montre assez fréquemment. Presque toutes les collines qui s'étendent à côté et dans l'est du bordj du Scheik Messaoud en sont formées. De même celles qui, à l'ouest et au nord-ouest bordent la plaine des Righa-Dahra, depuis le petit lac salé d'Aïn-Baïra, jusque non loin de la maison de commandement du caïd Mohamed-Srir, présentent le terrain cénomanien concurremment avec les couches tertiaires inférieures.

La colline, qui se trouve à quelques centaines de mètres au sud-est du Bordj-Messaoud est très fossilifère. A cet endroit, un petit défilé existe dans la colline par lequel passe le sentier arabe. La partie haute de la crête est formée par des calcaires dont les couches inclinées à 35 degrés plongent au nord-ouest. Ces calcaires forment aussi la partie étranglée du petit défilé et ils occupent tout le versant nord des collines sans qu'on puisse distinguer les couches qui leur sont superposées.

Les calcaires supérieurs ne nous ont donné que quelques traces d'*Ostrea*. Un peu au-dessous, quelques bancs renferment d'assez nombreux *Archiacia sandalina*, en médiocre état, l'*Ostrea africana*, etc. Plus bas, une petite zone de calcaires rognoneux blanchâtres nous a offert, notamment sur le talus occidental, beaucoup d'espèces intéressantes, comme *Holaster pyriformis*, *Pyrina crucifera*, *Cidaris*, *Goniopygus Menardi*, *Goniopygus Messaoud*, *Codiopsis doma*, *Cottaldia Benettiæ*.

Le versant sud de la colline est formé par une masse assez puissante de marnes fissiles qui occupent toute la partie inférieure de la coupe. Des bancs rognoneux sont enclavés dans ces marnes et nous ont donné : *Ammonites Mantelli*, *A. rhotomagensis*, *Turrilites costatus*, *Rostellaria Dutrugei*, *Pholadomya Molli*, *Cardium Pauli*, *Mytilus*, *Spondylus hystrix*, *Plicatula auressensis*, *Janira Coquandi*, *J. Dutrugei*, *J. phaseola*, *Ostrea carinata*, *O. olisiponensis*, *O. vesiculosa*, *Hemiaster sitifensis*, *H. batnensis*, *H. Heberti*, *H. proclivis*, *H. Chauveneti*, *Heterodiadema libycum*.

PROFIL DE LA COLLINE DU BORDJ MESSAOUD, AU SUD DE SÉTIF.



A. Calcaire durs.
B. Calcaire à *Archiacia sandalina*.
C. Calcaires marneux à échinides.
D. Marnes et calcaires à *Ostrea* et *Hemiaster*.
E. Terrain saharien.

Un autre gisement non moins curieux se trouve dans ces mêmes parages, à quelques kilomètres à l'ouest du précédent. C'est sur la rive septentrionale d'un petit lac salé que nous avons désigné sous le nom de lac Baïra, du nom d'une source voisine (Aïn Baïra) et qui se trouve au delà de la première colline, à l'ouest du bordj.

Les couches cénomaniennes sortent de dessous les assises

tertiaires et affleurent sur quelques points auprès du lac. Les fossiles et surtout les échinides y sont très abondants et d'une conservation remarquable. Parmi les espèces recueillies sur ce point nous mentionnerons : *Hemiaster batnensis*, *H. Desvauxi*, *H. Gabrielis*, *H. pseudofourneli*, *Phyllobrissus floridus*, *Pyrina crucifera*, *Holectypus cenomanensis*, *H. excisus*, *Archiacia sandalina*, *Heterodiadema libycum*, *Goniopygus Menardi*, *Orthopsis miliaris*, *Pedinopsis Desori*, *Micropedina Cotteaui*, *Cardium Pauli*, *Janira Coquandi*, *Ostrea africana*, etc.

Comme on le voit, cette faune diffère assez sensiblement de celle du bordj-Messaoud, malgré le rapprochement de ces deux localités; on peut en conclure qu'elles n'appartiennent pas exactement à la même zone de l'étage.

Le facies de ces groupes de couches se rapproche sensiblement de celui des grès du Mans et un bon nombre d'espèces sont communes avec celles de ce terrain, type de l'étage.

Avant de quitter la région nord du Hodna, nous mentionnerons encore quelques autres affleurements intéressants de l'étage cénomanien, comme le Foum-Bou-Thaleb où dominent les *Ostrea flabellata* et *Mermeti;* le Teniet-er-Rike où l'on trouve les *Ammonites Mantelli* et *A. rhotomagensis* avec le *Radiolites Nicaisei*, comme à Aumale; Aïn-Halmon, dans le djebel Mahdid, qui a fourni l'*Hemiaster Zitteli;* Aïn Gregra, qui a fourni un échantillon unique d'*Echinoconus Castanea;* Aïn-Kahla qui est riche en *Holaster*, *H. suborbicularis*, *H. Coquandi*, *H. Algirus*, etc.

Dans le djebel Zarouga une espèce spéciale le *Goniopygus Coquandi* a été trouvée; au Kef-el-Acel, plus loin, dans l'est, M. Brossard a recueilli des espèces d'Aumale et enfin au djebel Abdallah, dans le sud d'Aumale, Nicaise a également recueilli de beaux fossiles, notamment l'*Hemiaster granosus*.

Étage cénomanien des environs de Boghar. — Nous allons maintenant aborder quelques localités intéressantes que l'on peut étudier dans le sud d'Alger et particulièrement le djebel Guessa, montagne qui s'étend à 7 ou 8 kilomètres dans le nord-ouest de Boghar. Ce gisement a été étudié par plusieurs

géologues, MM. Nicaise, le Mesle et nous-même. Mais c'est à M. le vétérinaire militaire Thomas que nous devons l'étude la plus complète de cette montagne. M. Thomas a bien voulu en faire une coupe détaillée qu'il nous a envoyée et que nous avons reproduite dans notre travail sur les échinides. Nous la reprendrons ici en la résumant.

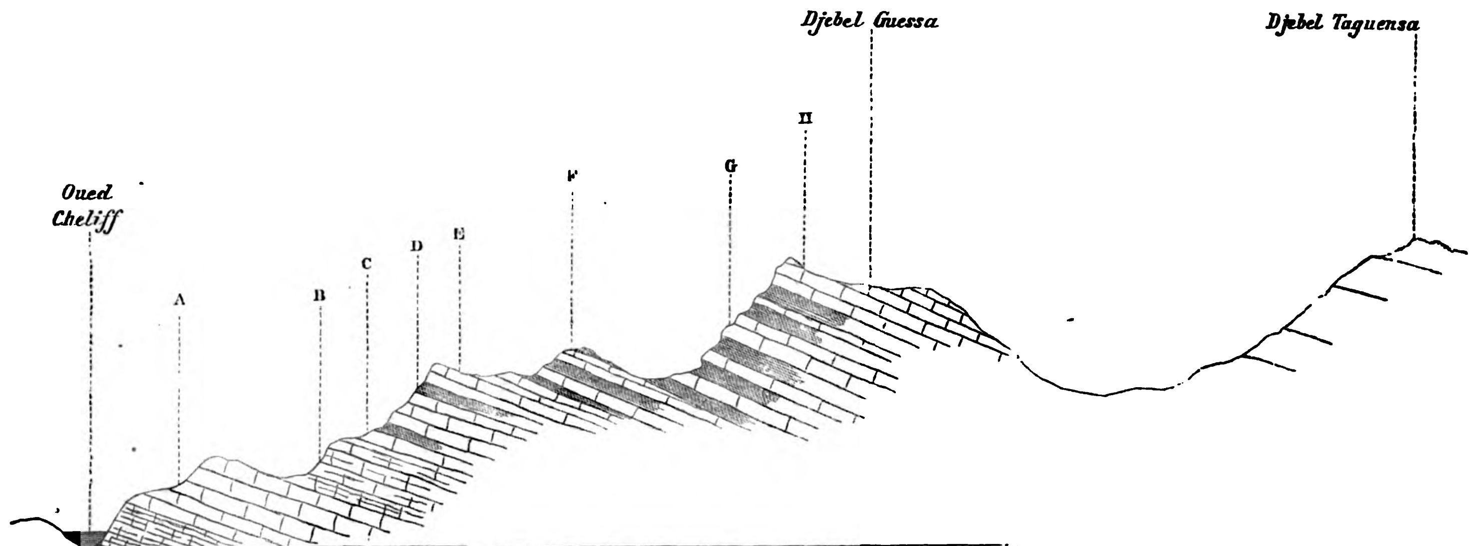
Il ressort de cette coupe que ce sont les couches inférieures, contrairement à ce que l'on pourrait croire, qui revêtent le facies carentonien propre aux terrains cénomaniens du sud, tandis que les zones élevées prennent le facies rhotomagien que nous avons vu dominer dans les environs d'Aumale. On en peut conclure naturellement qu'il n'y a pas lieu, en Afrique, à distinguer ces deux étages, comme l'a proposé Coquand.

Etage cénomanien du sud des hauts plateaux de la province de Constantine, Tebessa, Krenchela, Batna, Biskra, etc. — Le terrain cénomanien se présente très fréquemment à la surface dans tout le sud des trois provinces et de la Tunisie. Nous indiquerons seulement ici les gisements principaux et les mieux connus.

Dans l'extrême sud-est de nos possessions, aux environs de Tebessa, de Beccaria et en Tunisie, ce terrain est très développé et très riche en fossiles. Le vallon de Tenoukla a fourni à Coquand une bonne partie des riches matériaux qu'il a décrits. Nous-même en possédons beaucoup des collines de Beccaria et des environs de Tebessa, et nous y avons reconnu, en grande partie, les mêmes espèces qu'à Batna et Krenchela.

Coquand a donné des coupes assez complètes de ces régions et notamment celle du djebel Osmor, depuis le vallon de Tenoukla jusqu'à Tebessa, dont le versant méridional est formé par les marnes et calcaires cénomaniens et le sommet par les calcaires turoniens. Nous sommes obligé de renvoyer les lecteurs à l'ouvrage de Coquand pour les détails concernant ces assises. Il nous paraît d'ailleurs que ces coupes ont besoin d'une revision en ce qui concerne le classement des couches supérieures.

COUPE DU MASSIF DU DJEBEL GUESSA, DE L'OUED CHELIFF AU DJEBEL TAGUENSA, AU NORD-OUEST DE BOGHAR



A. Calcaires feuilletés et marnes grises, sans fossiles ? (Étage albien ?)
B. Calcaires à *Ostrea Syphax*, visibles notamment au marabout de Sidi-Moussa.
C. Marnes avec *Ostrea olisiponensis*. *O. africana*, *O. Delettrei*, *O. Mermeti*, *O, flabellata*. *Janira Coquandi*, etc., etc.
D. Calcaires gris jaunâtre à *Discoidea cylindrica*.
E. Zone à *Terebratula Nicaisei*. *Ammonites Mantelli*, etc.
F. Calcaires noduleux concrétionnés et marnes jaunâtres avec petites ammonites ferrugineuses d'Aumale et nombreux oursins, *Holaster nodulosus*, *H. Toucasi*, *H. algirus*, *Epiaster Henrici*, *Glyphocyphus radiatus*, *Hemiaster Nicaisei*, etc.
G. Zone à *Discoidea Forgemolli*, *Holaster Toucasi*, etc.
H. Étage turonien (?).

Les espèces remarquables des environs de Tebessa sont trop nombreuses pour que nous puissions les citer toutes. Nous les retrouverons d'ailleurs à Batna. Mentionnons seulement les *Pyrina tunisiensis*, *Echinobrissus Gemellaroï*, *Hemiaster batnensis*, *Hemiaster Heberti*, *Holectypus excisus*, *Hemicidaris batnensis*, etc.

Si, maintenant, de cette extrémité orientale de notre colonie, nous nous dirigeons vers l'ouest, nous rencontrons, au delà du plateau des Nemenchas, le village de Krenchela, situé au sud d'Aïn-Beïda, qui nous offre un beau développement du terrain qui nous occupe. Krenchela est situé au pied des derniers contreforts des montagnes de l'Aurès, dans une région que nous n'avons pu explorer nous-même. Toutefois, grâce aux recherches et aux communications de MM. Coquand, Jullien, officier au 3me régiment de tirailleurs algériens, Thomas, vétérinaire militaire, etc., nous possédons de nombreux fossiles provenant de cette localité. D'autre part, Coquand nous a donné, d'une manière générale, la succession des couches de cette région, et nous ne pouvons qu'inviter nos lecteurs à se reporter à son important mémoire. Dans notre pensée, les assises E, F, G, H de cette coupe appartiennent toutes à notre étage cénomanien. Nous ajouterons que l'étage turonien et les marnes santoniennes nous y paraissent représentés d'une manière plus conforme à la réalité que dans la coupe de Tebessa donnée par le même savant.

Une assez grande partie des fossiles que nous aurons à citer à Batna existent également à Krenchela ; nous signalerons seulement une forme nouvelle, l'*Hemiaster Jullieni*, qui paraît jusqu'ici spéciale à cette localité et qui s'y trouve assez abondamment.

Les environs de la ville de Batna, située à 60 kilomètres environ à l'ouest de Krenchela, sont particulièrement intéressants en ce qui concerne l'étude du terrain cénomanien. Tout autour de la ville, ses couches forment des collines élevées, découpées, ravinées, où les fossiles sont très abondants et d'une belle conservation. C'est de toutes les localités d'Algérie celle

dont les fossiles sont le plus connus et le plus répandus dans toutes les collections. Située sur la voie de communication la plus facile et la plus courte pour aller du littoral au Sahara, cette jolie petite ville a la bonne fortune d'être visitée par tous les voyageurs qui vont explorer l'Algérie. Elle a, d'ailleurs, dans ses environs, tout ce qu'il faut pour attirer et arrêter les touristes. Les magnifiques ruines romaines qu'on trouve à proximité, à Lambessa, à Aïn-Zana, à l'Oued-Chemora, etc. Le Madracen ou tombeau des rois de Numidie, les belles forêts de cèdres du djebel Chellatah sont des attraits qui justifient les prédilections des voyageurs.

Malgré les explorations nombreuses mais trop rapides qu'on y a faites, une grande incertitude régnait sur la classification des couches. Nous avons essayé dans nos précédentes publications d'établir un certain ordre dans cette classification et nous nous conformerons ici à ce nouveau mode de groupement des couches. Ainsi nous laisserons de côté, pour en parler à l'étage turonien, les assises voisines de Batna qui forment les collines du moulin à vent et de l'abattoir, lesquelles étaient considérées comme inférieures aux couches à *Heterodiadema libycum* et qui doivent être au contraire placées au-dessus.

Tout autour de Batna on trouve des affleurements de l'étage cénomanien. A l'ouest et au nord-ouest ce terrain forme une bande dont les strates redressées sont, par suite d'une faille, plaquées contre les calcaires jurassiques. En avançant vers le nord, le long de la route de Constantine, on découvre des couches de plus en plus basses jusqu'aux calcaires urgo-aptiens à Orbitolines. Un des points qui attire l'attention dans cette partie des environs de Batna, est l'escarpement que forment les couches auprès de la colonne commémorative dite colonne d'Aumale. A cet endroit, entre la colonne et le djebel Kasrou, au nord du ravin bleu, les calcaires presque verticaux forment une crête où la succession est facile à saisir. Coquand ayant donné un diagramme de cette petite localité, nous nous dispenserons de donner celui que nous avons relevé

nous-même et dans lequel nous ne mettons qu'un seul étage là où Coquand en mettait deux.

Nous avons recueilli sur ce point de nombreux fossiles parmi lesquels dominent les moules de Gastéropodes, les Ammonites, puis les *Cardita Beuquei*, *Plicatula auressensis*, *Janira Coquandi*, *Ostrea carinata*, *O. africana*, *O. olisiponensis*, *Hemiaster batnensis*, *H. Desvauxi*, *Heterodiadema libycum*, etc.

Au sud de Batna, entre Lambessa et le chemin de Biskra, les pentes nord du djebel Iche-Ali offrent quelques magnifiques gisements où les fossiles et surtout les échinides abondent. Quelques ravins situés non loin de la mosquée sont surtout remarquables.

Les espèces dominantes sont les suivantes : *Hemiaster batnensis* (très abondant), *H. Desvauxi*, *H. Meslei*, *H. Gabrielis*, *H. Loriolis*, *H. pseudofourneli*, *Holectypus Chauveneti*, *H. excisus*, *Salenia batnensis*, *Hemicidaris batnensis*. *Heterodiadema libycum* (très commun), *Pedinopsis Desori*, *Orthopsis miliaris*, *Janira Coquandi*, *J. Dutrugei*, *Ostrea olisiponensis*, *O. africana*, etc.

Les hautes collines qui bornent à l'est et au nord-est la plaine de Batna appartiennent également au cénomanien. Les ravins qui les sillonnent sont très riches en fossiles et l'on y voit des couches inférieures que nous n'avons pas rencontrées ailleurs. Nous avons donné d'autre part la succession détaillée de ces couches et il ne nous paraît pas essentiel d'y insister ici. Nous signalerons seulement dans la partie inférieure une assise pétrie de polypiers, *Trochosmilia batnensis*, *Aspidiscus cristatus*, etc., qui forme un précieux point de repère. Dans cette partie les céphalopodes sont assez abondants, surtout le *Turrilites costatus*, les *Ammonites Mantelli* et *rhotomagensis* et aussi les *Ostrea* d'espèces déjà citées. Une grande partie de ces fossiles ont été décrits ou cités par Coquand et l'on devra se reporter à son ouvrage pour l'étude de cette localité. Nous avons nous-même indiqué une série de fossiles nouveaux que

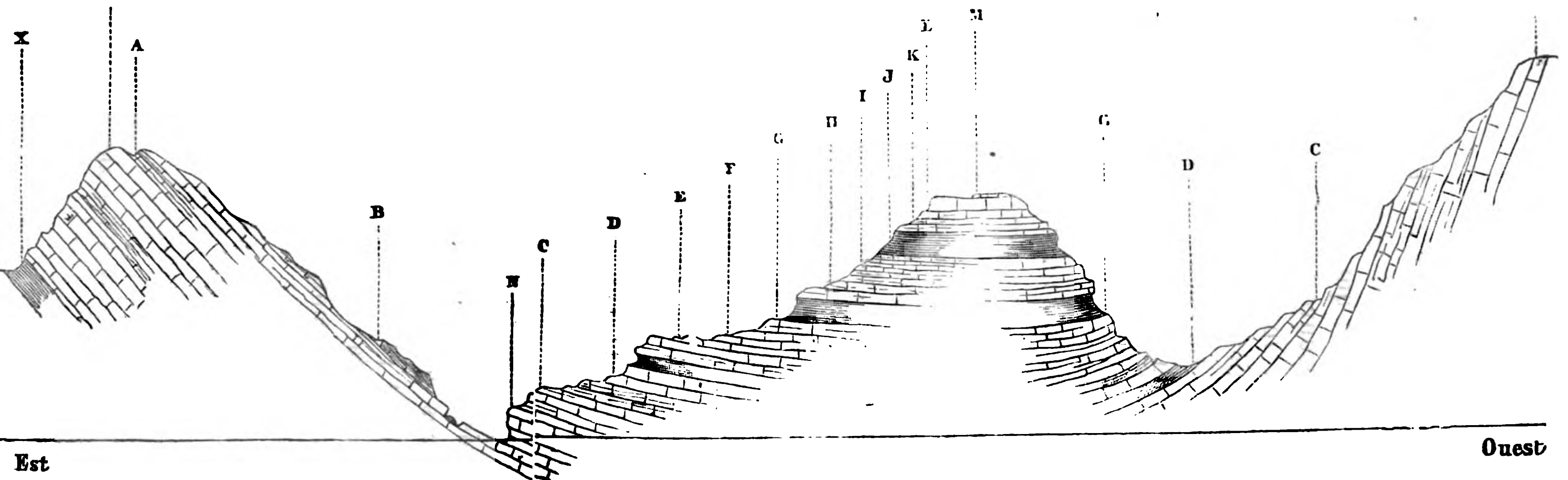
l'on pourra consulter dans notre fascicule sur l'étage cénomanien.

Dans la région des hauts plateaux qui s'étend au sud de Batna, l'étage cénomanien est recouvert par les étages de la craie supérieure. C'est seulement un peu au nord de Biskra, dans la colline qui forme la dernière limite du Sahara qu'il affleure de nouveau sous l'étage turonien. Ces affleurements qu'on peut étudier notamment au col de Sfa, dans le Djebel-Bourzel, ne présentent rien de particulier et il est inutile d'en parler plus longuement. Nous signalerons seulement sur ce point l'apparition dans les couches cénomaniennes de bancs de gypse puissants, comme nous en retrouverons dans le sud d'Alger.

Etage cénomanien du sud des hauts plateaux de la province d'Alger. Environs de Bou-Saada, djebel Boukhaïl, Laghouat et région saharienne. — Pour retrouver, dans les régions méridionales, des gisements importants et intéressants de l'étage cénomanien, nous nous transporterons de l'autre côté du grand bassin du Hodna près de l'oasis de Bou-Saada. Nous avons déjà, à propos des étages précédents, donné des coupes prises dans cette localité. Nous n'avons maintenant qu'à continuer ces coupes pour avoir la série complète des assises.

L'étage albien s'arrêtait, comme nous l'avons vu, à cette crête qu'on appelle le Dolat-Azedin. Si de cette crête nous descendons sur le versant occidental, nous rencontrons une série ininterrompue d'assises mesurant plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, toutes riches en fossiles et dans lesquelles nous avons établi un certain nombre de zones bien caractérisées par la prédominance de certaines espèces. Nous reproduisons ici la coupe que nous avons donnée de cette localité, en résumant le plus possible les détails particuliers à chaque zone.

COUPE DU DOLAT AZEDIN AU DJEBEL MAITEN, A L'OUEST DE BOU-SAADA.



X. **Marnes albiennes à *Heteraster Tissoti*, *Ostrea falco*, etc.**

A. Couche marneuse à ***Pseudodiadema variolare*.**

B. **Calcaires rognoneux durs, bancs jaunes et blanchâtres avec nombreux *Ostrea conica*, *Janira Coquandi* et nombreux petits gastéropodes d'espèces inédites.**

C. **Calcaires marneux, lumachelles remplies de débris d'huitres, *Ostrea africana*, *O. Syphax*, *Heterodiadema libycum* (rare).**

D. Zone marneuse riche en gros *Strombus* ***saadensis***, nérinées, actéonelles, ***Ostrea flabellata*** de grande taille, ***Janira*** *quinquecostata*, ***Holectypus cenomanensis***, etc.

E. Cette zone est moins épaisse, mais riche en fossiles curieux. On y trouve, dans un petit lit de marne blanchâtre, de nombreux échinides, surtout au sud du mamelon : *Echinobrissus angustior*, très abondant, *Goniopygus Menardi*, *Cidaris angulata*, *Pseudodiadema parvulum*, *P. variolare*, *Codiopsis Aïssa*, *Ostrea flabellata*, *O. olisiponensis*, *Turritella*, *Natica*, etc.

F. Calcaire très marneux, blanchâtre, avec innombrables moules de petits bivalves, *Cardium*, *Nucula*, *Arca*, *Tellina*, *Mytilus*, et une petite huître très abondante, *Ostrea rediviva*, que l'on retrouve plus haut, mais qui forme ici une variété plus courte et à sommet adhérent. — On y trouve encore l'*Ostrea cameleo*, rare, et de nombreux débris de pattes de crustacés (*Callianassa*). — **Cette assise n'est visible qu'au sud du mamelon.**

G. **Calcaires lumachelliques et rognoneux, avec nombreuses espèces d'huîtres, *Ostrea flabellata*, *O. Mermeti*, *O. Syphax*, *O. Delettrei* et Plicatules abondantes.**

H. **Niveau fossilifère très intéressant ; — calcaire marneux jaunâtre assez épais, avec *Hemiaster saadensis***, *H. hippocastanum*, *H. pseudofourneli*, *H. batnensis*, ***Echinobrissus rotundus*** très abondant et caractérisant bien cette zone, *Echinobrissus conicus*, ***E. angustior***, ***Archiacia saadensis***, *A. sandalina*, *Phyllobrissus floridus*, *Pseudodiadema* ***variolare***, ***Heterodiadema*** *libycum*, *Goniopygus Menardi*, *Orthopsis ovata*, *Turrilites* ***costatus***, ***T.*** *Bergeri*, ***Pecten virgatus***, ***Janira quinquecostata***, ***Ostrea flabellata***, etc.

I. Calcaires grumeleux, grossiers, très riches en ***Ostrea***. Les *Ostrea cameleo* et ***O. Delettrei*** y forment de véritables bancs ; on y trouve aussi *Ostrea Mermeti*. Les bancs **supérieurs renferment** de nombreux moules de gastéropodes et de bivalves, la plupart connus **déjà à Batna.**

J. Argiles verdâtres analogues à celles de la zone à Ostracées, mais où domine une variété d'*Ostrea rediviva*, dont Coquand a fait l'*Ostrea Rouvillei*. On peut y recueillir cette espèce par milliers. Les argiles sont très gypsifères.

K. Calcaires marneux grossiers, très riches en fossiles et en particulier en **échinides ; c'est notre** zone à *Pedinopsis Desori*. A la base, les *Ostrea* dominent ; plus haut on **trouve : *Hemiaster*** *batnensis*, *H. saadensis*, *H. pseudofourneli*, *H. Zitteli*, *Echinobrissus* ***angustior***, ***Phyllobrissus*** *floridus*, *Holectypus cenomanensis*, *H. excisus*, *Archiacia saadensis*, ***Salenia scutigera***, *Pseudodiadema variolare*, *Heterodiadema libycum*, *Goniopygus Menardi*, ***G. impressus***, ***Orthopsis*** *miliaris*, *Pedinopsis Desori*. Avec ces oursins se rencontrent **une foule de fossiles** parmi lesquels il suffit de citer *Turrilites* ***costatus***, ***Ostrea flabellata*** et **autres espèces existant déjà dans des niveaux inférieurs.**

L. **Calcaires avec nombreux moules de bivalves.**

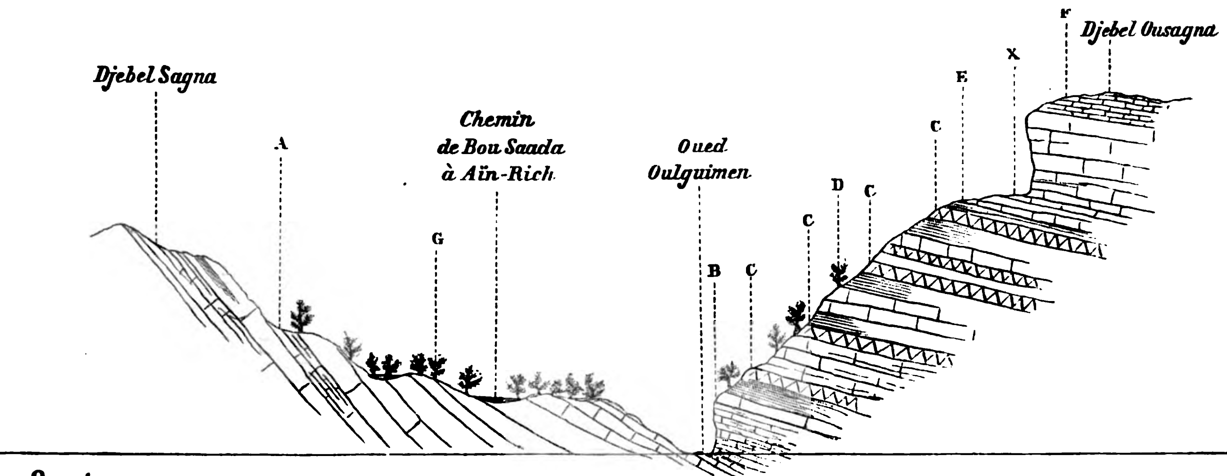
N. **Oued Maïten.**

La série cénomanienne s'arrête à cette couche dans la colline dont nous avons donné le profil, mais elle n'y est pas complète. Pour observer les couches supérieures il faut se transporter plus au sud, à 22 kilomètres environ, sur le chemin d'Aïn-Rich. A cette distance, après avoir dépassé la petite plaine d'El-Hamel, on pénètre dans une vallée qui se prolonge jusqu'au bivouac d'Aïn-Smarra. A l'entrée de cette vallée, on remarque, à droite et à gauche, deux massifs montagneux boisés assez escarpés. Celui de l'est, le djebel Sagna, est formé par les couches redressées du cénomanien inférieur; celui de l'ouest, le djebel Ousagna, est formé par le cénomanien supérieur et le turonien. Sur cette dernière montagne on observe, à partir du lit du petit ruisseau habituellement à sec qu'on appelle l'Oued-Oulguimen, d'abord à la base, formant de petites falaises sur la rivière, une zone marneuse très riche en fossiles qui peut servir de repère, car elle a son correspondant à Bou-Saada. On y trouve *Ostra flabellata*, *O. olisiponensis*, *Hemiaster Chauveneti*, *H. pseudofourneli*, *Holectypus excisus*, *Heterodiadema libycum*, etc.

A partir de ce niveau nous constatons l'existence d'un caractère particulier. C'est l'intercalation, au milieu des assises marneuses, de nombreux bancs de gypse compact blanc, ou albâtre gypseux, qui s'étendent d'une façon continue sur un long espace. L'existence de niveaux fossilifères intercalés dans ces bancs indique nettement qu'ils appartiennent à l'époque cénomanienne. Ce caractère fort remarquable s'étend de ce point à tout le sud et on le retrouve dans les montagnes autour de Laghouat et notamment dans le djebel Bou-khaïl. Pour donner une idée nette de ce facies du cénomanien supérieur nous reproduisons ici la coupe du djebel Ousagna, telle que nous avons pu la relever.

ARTICLE N° 4.

COUPE PRISE AU NORD DE LA PLAINE D'EL-HAMEL DANS LE SUD DE BOU-SAADA.



A. Calcaire smarneux à *Strombus saadensis*.
B. Marnes à échinides.
C. Bancs d'albâtre gypseux intercalés dans les calcaires cénomaniens.
D. Couche marneuse avec *Ostrea africana*, *O. Mermeti*, etc.
E. Marnes avec nombreux gastéropodes, *Ostrea rediviva*, *Pseudodiadema variolare*.
F. Calcaires turoniens avec traces de rudistes.
G. Couches du cénomanien moyen masquées par le terrain détritique et les bois de genévriers.

Avant d'abandonner les environs de Bou-Saada pour descendre dans l'extrême sud, il convient d'indiquer sommairement quelques autres localités de cette région qui nous ont paru susceptibles de fournir de précieux matériaux. Au nord de l'oasis, d'abord, l'étage cénomanien est assez bien développé à l'ouest du caravansérail d'Aïn-Kermam, vers le ksour de Benzau, où il se montre en couches inclinées vers la plaine des Ouled-Sidi-Brahim.

Dans l'ouest de Bou-Saada, entre la plaine et le Chott-Zahrez, ou peut remarquer de nombreux affleurements du même étage. Chez les Ouled-Ameur, au djebel Zemera, au djebel Batten, sur les rives de l'Oued-Medjeddel, on trouve des assises fossilifères semblables à celles de Bou-Saada. Dans la dernière de ces localités notamment, nous pouvons signaler beaucoup d'espèces connues, les *Hemiaster Batnensis* et *H. hippocastanum;* puis les *Crassatella Baudeti*, *Isocardia aquilina*, *Janira Coquandi*, *Plicatula auressensis*, *Ostrea africana*, *O. Delettrei*, *O. olisiponensis*, etc.

Il y a là, nous pensons, un terrain assez riche à exploiter. Nous jugeons utile de le mentionner, car il est d'un abord relativement facile. Un chemin bien tracé peut y conduire, en partant de Bou-Saada, par la vallée de l'Oued-Mitter, et, d'autre part, la maison de commandement du Caïd des Ouled-Ferradj, qui est située au point où l'Oued-Medjeddel sort des montagnes pour entrer dans la plaine des Zahrez, peut offrir un asile sûr et commode.

Passant maintenant sous silence beaucoup d'autres gisements, qui se trouvent encore dans l'est et le sud de Bou-Saada, nous nous transporterons dans les régions sahariennes. Nous signalerons, chemin faisant, un important affleurement du cénomanien sur le versant nord du djebel Seba-Liamoun où, dans nos premiers chapitres, nous avions étudié les terrains jurassique et crétacé inférieur, puis, franchissant la plaine d'Aïn-Rich, nous atteindrons le dernier rideau montagneux qui sépare les hauts plateaux du Sahara proprement dit. Ce grand rideau montagneux, qui prend successivement les

noms de djebel Mimouna et djebel Akroah dans la région de l'oued Chair et de djebel Bou-Khaïl au sud d'Aïn-Rich, comprend la série presque entière des couches crétacées. Le terrain qui nous occupe en ce moment y forme une large bande et y joue un rôle important.

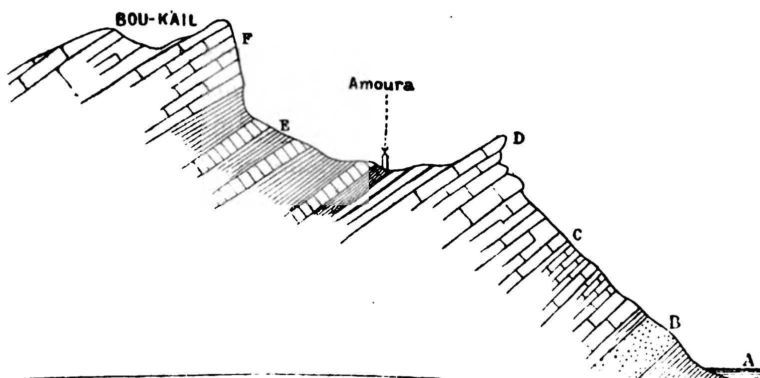
Dans le djebel Bou-Khaïl les fossiles sont très abondants mais de conservation médiocre ; MM. le Mesle, Durand et Thomas en ont recueilli de grandes quantités, parmi lesquels quelques-uns de fort intéressants, comme le *Pygurus lampas*.

La série des couches comprend des alternances de calcaire et argiles verdâtres avec *Ostrea Syphax*, des calcaires jaunes et des alternances de bancs de gypse avec les calcaires et les marnes. Les couches intercalées renferment l'*Hemiaster batnensis*, *Holectypus excisus*, *Archiacia sandalina*, *Echinobrissus angustior*, *Heterodiadema libycum*, puis le *Turrilites costatus*, les *Ostrea flabellata*, *africana*, *Mermeti*, etc. C'est, comme on le voit, une complète analogie avec le djebel Ousagna.

Un fait très curieux a été observé dans la montagne du djebel Bou-Khaïl, c'est l'existence, sur des dalles calcaires, de nombreuses empreintes de pas d'oiseaux ou ornithichnites. Ces empreintes avaient été observées par M. Durand, chef du bureau arabe de Lagouat, qui les a signalées à M. le Mesle.

Ce géologue a pu les retrouver auprès du Ksour d'Amoura, après des recherches pénibles, et en a fait un certain nombre de moulages que nous avons pu présenter à l'Association scientifique au congrès de Reims et faire figurer dans son Bulletin. Nous extrayons de la note insérée dans ce Bulletin un petit diagramme indiquant la situation de ces curieuses empreintes. Les voyageurs pourront ainsi facilement les retrouver.

COUPE FIGURATIVE DU BOU-KHAIL.



A. Plaine formée par les alluvions sahariennes.
B. Grès de l'étage crétacé inférieur.
C. Alternance de calcaires durs et de calcaires marneux avec *Ostrea*.
D. Banc de calcaire dur à la surface duquel ont été observées les traces d'oiseaux.
E. Alternance de marnes argileuses et de gypse.
F. Bancs de calcaires durs qui couronnent la montagne.

Ces empreintes, exposées à l'air depuis un temps difficile à estimer, sont en général un peu frustes. Néanmoins il en existe de très nettes et on a pu y distinguer les traces de deux oiseaux différents. Ou trouvera dans le Bulletin du Congrès de l'Association scientifique des renseignements au sujet de ces traces.

Le djebel Bou-Khaïl s'étend dans l'ouest jusqu'aux environs de Laghouat et le terrain cénomanien s'y prolonge avec ses caractères.

Les collines qui entourent Laghouat reproduisent la série supérieure des couches du cénomanien avec bancs de gypse, mais les fossiles y deviennent rares. C'est ainsi que sont formés le djebel Milok, le Zebeck, le djebel Tezrarine, le Raz-el-Aioun, etc., dont le turonien couronne les sommets.

Il en est de même dans une grande partie des montagnes du djebel Amour, aux environs de Géryville, de Brizina et d'El-Abiod-Sidi-Cheik.

Les couches cénomaniennes en outre se prolongent au loin dans le Sahara, où nous en connaissons maintenant de nombreux affleurements. Elles occupent la base d'un grand

nombre de collines et notamment de celles qui forment tout le pays des Beni-Mzab. MM. Thomas et Durand en ont rapporté des fossiles probants; M. Roland a en outre rencontré le même étage à El-Goléah et il y a recueilli plusieurs fossiles connus, comme le *Rhabdocidaris Pouyannei*, l'*Hemiaster Zitteli*, l'*Hemiaster pseudofourneli*, etc. Enfin M. l'ingénieur Roche, dans l'expédition Flatters, a trouvé le même étage sur des points nombreux, toujours subordonné aux calcaires turoniens qui forment le plateau.

Dans la région saharienne occidentale, entre le Tafilalet et l'Oued-Guir, le cénomanien à *Heterodiadema libycum* se montre superposé directement au grès ferrugineux de l'étage dévonien. Plus loin, entre l'Oued-Guir et le Mzab, ces mêmes calcaires cénomaniens sont assez développés et reposent sur des grès néocomiens ou peut-être albiens.

Plus au nord, dans les hauts plateaux du sud oranais, aux environs de Tiaret et de Frendah, le cénomanien se montre encore, d'après M. Pomel, et repose sur des assises oxfordo-calloviennes en discordance marquée.

Nous signalerons encore, pour terminer, un intéressant gisement qui se trouve aux confins du Sahara, à l'extrémité sud-ouest de nos possessions, près de l'oasis de Moghar-Tatania, petit poste situé dans les montagnes des Ouled-Sidi-Cheik. Auprès de cette oasis, sur la rive orientale de l'oued Namous et sur les pentes du djebel Touinza, M. Dastugue a recueilli des fossiles parmi lesquels se trouve l'*Heterodiadema libycum* et quelques espèces spéciales à ce gisement, comme le *Pseudodiadema Maresi*, le *Rhabdocidaris Pouyannei*, etc.

Il est à désirer qu'une étude plus complète soit faite de cette localité.

IX

ÉTAGE TURONIEN

Les couches de l'époque turonienne ont été reconnues dès les premiers temps de l'occupation. Une très grande confusion a néanmoins toujours régné au sujet de l'extension géographique de cet étage et des limites stratigraphiques à lui attribuer. Nous avons, dans notre publication sur les échinides d'Algérie (VIe fascicule), donné l'historique des recherches et des discussions dont ce terrain a été l'objet et nous avons indiqué les rectifications qu'il paraissait convenable d'apporter aux classifications adoptées jusqu'ici en Algérie. Il nous suffit dans le présent travail de faire connaître que nous comprenons dans l'étage turonien :

1° Les couches qui en Algérie sont comprises entre les assises cénomaniennes telles que nous les avons précédemment décrites et définies et la grande masse des calcaires superposés : cette partie des couches correspond pour nous à la craie de Touraine ou étage ligérien de Coquand;

2° Une puissante masse de bancs calcaires superposés aux couches précédentes et dans lesquels on trouve assez fréquemment des rudistes. Ces calcaires, dans notre pensée, ne doivent représenter que la zone inférieure des couches à rudistes de la Provence, c'est-à-dire la zone à *Radiolites cornu-pastoris*, ou l'étage angoumien de Coquand.

Cette composition de l'étage turonien est d'ailleurs spéciale au département de Constantine et au sud algérien. Dans les autres régions, elle diffère sensiblement et nous indiquerons plus loin les modifications qu'elle subit.

Région du Tell. Environs de Constantine, d'Aumale, etc. — Les roches de l'étage turonien sont inégalement réparties en Algérie. Dans tout l'ouest de notre colonie, elles n'existent pas, non plus que dans le nord et dans les grandes montagnes

du littoral. Peut-être cependant le doute existe-t-il pour quelques montagnes de la province d'Alger et de la Kabylie.

Ville (1) a, en effet, mentionné la présence d'une hippurite près de Mouzaïa-les-Mines et, d'autre part, M. Paul Marès (2) a recueilli dans les cailloux roulés d'un torrent qui descend du Tamegout-Heidzer, dans le Djurjura, un fossile qui lui a paru être le *Ceratites Fourneli*, ce qui, dans notre pensée, entraînerait, si la détermination est exacte, la présence probable du turonien dans cette montagne.

Dans les environs de Milianah, M. Pomel a attribué à la craie tuffeau d'épaisses assises sans fossiles qu'il a observées ; mais c'est une simple présomption qui n'est appuyée sur aucune preuve précise.

Le rocher de Constantine est un des types du turonien d'Algérie. C'est, comme on le sait, un énorme massif calcaire coupé et isolé par des failles, au milieu duquel, dans un ravin profond de 200 mètres, court la rivière appelée l'Oued-Rummel. Ces couches, fort peu visibles, parce que les parois du rocher, partout taillées à pic, forment de gigantesques abruptes, sont mal disposées pour l'étude. C'est en vain que nous y avons recherché les fossiles signalés par Coquand auprès des cascades, notamment la *Caprina adversa*, qu'il avait laissée en place. Néanmoins, nous sommes très disposé à admettre la succession d'horizons indiquée par Coquand, qui considère le rocher comme formé du carentonien à la base, de l'angoumien au milieu, et du provencien à hippurites à la partie supérieure.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, les fossiles sont très rares dans ce massif. C'est en vain que nous en avons cherché, et cependant l'ouverture du tunnel du chemin de fer à travers le djebel Mçid nous a fourni une bonne occasion d'étudier les couches. Dans les déblais puissants de ce tunnel, nous n'avons trouvé que des traces de Pecten et des fragments indétermi-

(1) *Notice minéralogique*, p. 143.
(2) *Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXV, p. 135.

nables d'inocérames. La roche, presque massive, est un calcaire foncé, noirâtre, compact, à grain très fin, et répandant sous le choc du marteau une odeur fétide.

Les bancs exploités comme pierres de construction appartiennent aux niveaux supérieurs. Ville y a trouvé des enduits minces de bitume, et Renou y a signalé des rognons de silex. On y a trouvé des restes de poissons et, sur certains points, des valves isolées d'hippurites et de sphærulites. Parmi les rudistes, on a signalé l'*Hippurites cornuvaccinum* et le *Sphærulites Sauvagesi*. Nous n'avons pu examiner ces fossiles. Enfin, dans les carrières qui longent le ravin du cimetière juif, Ville a signalé des articles et des tests d'oursins qui dessinent leur tranche sur celle des couches, mais qu'il est impossible de détacher.

Les faits relatés ci-dessus seraient déjà à peu près suffisants pour établir l'âge du rocher de Constantine, mais il convient encore de faire remarquer dès maintenant que, dans les couches superposées à ce rocher, MM. Mævus et Coquand ont rencontré la *Janira quadricostata* et le *Micraster brevis*, ce qui permettrait de préciser le parallélisme.

Le djebel Chettabah, montagne située à 12 kilomètres à l'ouest de Constantine, reproduit les couches du rocher dans une disposition beaucoup plus favorable à l'observation. C'est donc là qu'il convient de rechercher la solution. Coquand (1) a déjà donné une coupe de cette montagne et l'on pourra utilement s'y reporter.

Les couches les plus basses sont celles qui forment le djebel Karkar. Coquand pense qu'elles représentent le cénomanien supérieur; au-dessus viennent des calcaires avec *Radiolites lumbricalis*, mais ce fossile y serait très rare, puis des marnes calcaires qui forment une dépression au milieu de la montagne; ces marnes sont sans fossiles. Des calcaires en bancs épais avec *Sphærulites Sauvagesi* et silex noirâtres surmontent les marnes et sont eux-mêmes surmontés par des calcaires gris, marneux, avec *Micraster brevis*, *Ostrea proboscidea*,

(1) *Loc. cit.*, p. 78.

O. santonensis, etc. Ce dernier niveau, comme nous le verrons, doit être attribué à l'étage sénonien.

Les calcaires turoniens des environs de Constantine se prolongent dans l'ouest, à une certaine distance, suivant la route de Sétif, mais bientôt ils disparaissent, et pour les retrouver il faut se transporter au delà des plaines de la Medjana, dans le sud et dans l'ouest de Bordj-bou-Areridj. Dans l'ouest, on les voit apparaître dans le fond des nombreux ravins qui sillonnent la région de la petite Kabylie voisine du village de Mansourah. Puis on en voit un relèvement considérable dans une chaîne étendue, comprise entre les Portes de fer et la route de Sétif à Bougie. M. Brossard a signalé sur ce point de nombreux et riches gisements d'hématite au milieu de calcaires à *Hippurites organisans*.

Plus à l'ouest encore, dans la direction d'Aumale, nous avons cru reconnaître le terrain turonien dans les environs de Ben-Daoud et du Caravansérail de l'Oued-Okris ; les couches sont plus marneuses, mais nous n'avons pu y découvrir aucun fossile.

Aux environs d'Aumale, où nous avons pu faire des recherches prolongées, nous avons attribué à l'étage turonien la composition suivante :

Au-dessus des dernières assises à fossiles cénomaniens (zone à *Epiaster Henrici*) :

Des calcaires marneux se débitant en fragments anguleux, puis des calcaires feuilletés schisteux assez puissants, sans fossiles, et des calcaires un peu plus durs avec de bons fragments d'un gros *Radiolites* qui nous paraît identique au *R. cornupastoris*. Dans ces mêmes couches, nous avons rencontré des oursins assez nombreux, mais en médiocre état, que nous avons rapportés à l'*Hemiaster Fourneli*, mais qu'il est, en réalité, bien difficile de déterminer rigoureusement, puis un *Cyphosoma*, également en mauvais état, que M. Cotteau a rapproché du *C. radiatum* Sorignet, et enfin des débris d'une grosse ammonite voisine de l'*A. Lewesiensis*.

Au-dessus des couches précédentes, près de l'abattoir d'Au-

male, nous avons encore signalé, comme devant être placé dans le turonien, un niveau marneux caractérisé par le *Micraster Peini*, mais nous pensons maintenant qu'il est plus logique de rattacher ce niveau à l'étage supérieur.

Cette disposition du turonien dans le djebel Dirah se prolonge fort loin dans l'ouest. Les coupes et les fossiles des environs de Berouaguiah qui nous ont été communiqués par M. Thomas indiquent la continuation du même facies jusque dans cette localité. Dans le sud du Berouaguiah, le même terrain paraît couronner les hauteurs du djebel Taguensa à l'ouest de Boghar. En outre, il se retrouve au sud de Boghari, au Kef-ben-Alia où Nicaise a recueilli un *Micraster*, qu'il avait rapporté au *Cor anguinum*, mais qui n'est autre que le *M. Peini.*

Terrain turonien du nord du Hodna. — Si maintenant, revenant vers l'est, nous parcourons la chaîne de montagnes qui limite au nord le bassin des Chotts, nous rencontrerons d'assez nombreux affleurements des calcaires turoniens.

Dans le massif qui sépare la plaine de la Medjana de celle du Hodna, ces calcaires sont très développés. Sur le chemin qui conduit du Bordj-bou-Areridj à Msilah, en passant par Medjès-el-Foukani, on ne voit guère que la partie supérieure de l'étage ; mais si, abandonnant cette route, on s'engage dans le lit de l'Oued-Ksab, on voit que cette rivière s'est creusé, au milieu des calcaires turoniens, un passage qui a beaucoup d'analogie avec le ravin de Constantine. Les bancs, presque horizontaux, forment deux falaises à parois verticales d'une hauteur qui atteint parfois plus de 60 mètres. De place en place quelques sentiers difficiles coupent cette gorge de l'Oued-Ksab et de ses affluents, et permettent de relever la série des couches. Le sentier, notamment, qui va de Beniah à Medjès présente une rampe ou plutôt un escalier qui permet de franchir la gorge et d'examiner les divers bancs. Malgré nos recherches dans ces passages, nous n'avons pu recueillir aucun fossile. La pâte fine, uniforme, et la puissance des bancs indiquent un dépôt de mer profonde. Ces bancs sont surmontés, sur les bords de l'Oued-Ksab, par d'autres calcaires

grisâtres où l'on trouve de grands gastéropodes, notamment la *Turritella gigantea* Coq., le *Pterodonta subinflata*, et enfin, au-dessus, se déroule la série si fossilifère des couches à *Ostrea Costei*, *O. acanthonota*, *Ceratites Fourneli*, etc., qui forme notre étage santonien.

Les couches sous-jacentes aux bancs turoniens ne sont pas visibles dans l'Oued-Ksab. Ces bancs forment là un bombement et disparaissent au nord et au sud sous les couches de l'étage supérieur. Mais, dans plusieurs montagnes de ce même massif, la série est plus complète et l'on peut suivre mieux la succession. Le Kef-el-Acel, situé à 12 kilomètres environ au sud-ouest du petit caravansérail de Medjès, puis le djebel Kellef, etc., sont dans ce cas. Dans toutes ces montagnes, les calcaires turoniens sont immédiatement superposés aux couches cénomaniennes telles que nous les avons décrites et délimitées d'autre part. Leurs assises puissantes et résistantes forment les parties hautes de ces montagnes et s'allongent en crêtes saillantes bien reconnaissables par les abruptes qu'elles dessinent.

Les fossiles y sont rares et difficiles à extraire et à déterminer. Quelques nérinées nouvelles s'y montrent assez fréquemment, ainsi que la *Sphærulites Desmoulinsi*.

Les caractères pétrographiques restent les mêmes d'une façon très constante, et partout la présence de ces calcaires donne lieu à de gigantesques abruptes et à des ravins profonds.

C'est ainsi qu'en suivant le lit de l'Oued-Arabi, au sud du djebel Kellef, M. Brossard a observé de grands escarpements qui lui ont rappelé le ravin de Constantine. Il y a recueilli le *Radiolites cornu-pastoris* et le *Sphærulites Desmoulinsi*.

Dans le massif du djebel Bou-Thaleb, au sud de Sétif, nous trouvons encore quelques affleurements de l'étage turonien, mais leurs caractères ne sont pas encore bien définis.

Région des hauts plateaux. Etage turonien des environs de Batna, *Krenchela*, *Tebessa*, etc. — Aux environs de Batna, la partie supérieure de presque toutes les collines appartient au même terrain.

Les collines qui supportent le moulin à vent, celles qui entourent l'abattoir, les derniers contreforts du djebel Iche-Ali, au sud de Batna, les collines de Lambessa, etc., nous présentent le turonien inférieur bien développé et souvent fossilifère. L'espèce dominante et caractéristique paraît être l'*Hemiaster africanus* Coquand.

Sur le plus grand mamelon de la petite chaîne du moulin à vent nous avons relevé la série suivante :

A la base, un gros banc de calcaire dur, exploité comme pierre de construction ;

Au-dessus, marnes jaunâtres entrecoupées de petits bancs de calcaire, également jaunâtre, avec *Hemiaster africanus;*

Un peu plus haut, les marnes sont plus pures, plus grises, puis elles redeviennent jaunâtres et renferment de nombreux fossiles : *Hemiaster africanus*, *H. oblique-truncatus*, *H. auressensis*, *H. consobrinus*, *Linthia oblonga*, *Linthia Verneuilli*, *Cyphosoma Schlumbergeri*, *C. pistrinense*, etc.

Au-dessus de cette zone on remarque de petits bancs de calcaires pétris de débris d'*Ostrea*, de *Lima* et d'un *Pecten* que ses ornements délicats rapprochent du *P. elongatus*, d'Orb. Puis à ces bancs succèdent des calcaires gris marneux, se délitant à l'air, assez puissants, dans lesquels nous n'avons pas trouvé de fossiles.

Enfin la colline est couronnée par un banc puissant de calcaire très dur, à la surface duquel on remarque des traces nombreuses et bien apparentes d'hippurites.

C'est évidemment dans ces mêmes bancs que Coquand a signalé (1) une grande abondance de *Radiolites cornu-pastoris*. Ce fossile nous a échappé, et nous avons pu seulement constater la présence des hippurites, bien reconnaissables dans leurs coupes à leurs piliers longitudinaux.

Les bancs à hippurites du moulin à vent ne sont surmontés sur ce point par aucune couche bien visible, les terrains superficiels venant, au pied occidental de la colline, s'appuyer sur ces

(1) *Loc. cit.*, p. 65, 66.

mêmes bancs. Nous pensons toutefois que, un peu au nord-est de l'abattoir, on peut observer des couches plus élevées dans la série. Leurs relations avec les précédentes ne nous sont cependant pas bien connues. Au nord de Batna, au delà du cimetière, il existe une petite région très ravinée, située entre les collines de l'abattoir et les premiers contreforts des montagnes des Haractas, où les couches présentent des caractères mixtes entre ceux du cénomanien et ceux du turonien. Les oursins du genre *Hemiaster* y abondent, et dans les formes très diverses qui s'y trouvent nous avons reconnu plusieurs variétés de l'*Hemiaster Fourneli* et quelques autres formes déjà observées dans les couches du moulin à vent. Il est possible que nous ayons là un horizon qu'il faudrait déjà rapporter au santonien.

Les terrains des environs de Krenchela et de Tébessa qu'on rencontre ensuite, en continuant la marche vers l'est, ont une grande analogie avec ceux de Batna. Coquand a donné de ces deux localités plusieurs diagrammes intéressants. Dans quelques-unes de ces coupes, notamment celle de Beccaria au djebel Tarbent par Tenoukla, le djebel Osmor et le djebel Doukkan, celle du Hammam, de Krenchela au djebel Kollan, etc., l'étage turonien est bien constitué tel que nous l'avons observé, c'est-à-dire qu'il ne forme qu'un massif calcaire continu, lequel repose sur les marnes et calcaires du cénomanien supérieur et du ligérien et supporte les marnes et calcaires santoniens sans intercalation d'un étage mornasien. Au contraire, la coupe du djebel Osmor de Tébéssa montre, dans le milieu de ce massif turonien, un puissant sous-étage marneux très fossilifère où Coquand signale la présence de beaucoup d'espèces caractéristiques de son étage mornasien.

Nous pensons que cette dernière coupe réclame une nouvelle étude et qu'elle a besoin d'être revisée. Nous n'avons pas eu le loisir de faire cette étude, mais nous possédons des environs des fours à chaux, où se montre l'étage en question, une

nombreuse série de fossiles et la plupart des espèces appartiennent à notre étage sénonien inférieur.

A Krenchela M. Jullien a recueilli beaucoup de fossiles turoniens et notamment une grosse hippurite très voisine du *cornuvaccinum*. Coquand a donné un diagramme stratigraphiquede cette localité et la succession concorde avec celle du djebel Osmor.

Etage turonien du sud des hauts plateaux : Biskra, Bou-Saada, Laghouat, Géryville.

Les divers affleurements turoniens de Batna, de Krenchela, de Tébessa, dont nous venons de parler, appartiennent sensiblement à la même zone géographique parallèle au rivage africain. Un peu plus au sud, ce terrain disparaît généralement sous la craie supérieure, qui occupe un large espace dans le pays des Nemenchas, le Doukkan, l'Aurès, etc., et sous les terrains tertiaires qui sont également assez répandus dans ces régions. Pour retrouver les assises de notre étage, il faut descendre jusqu'aux derniers crêtes qui séparent la région des hauts plateaux du Sahara proprement dit. Là, sur beaucoup de points, les calcaires turoniens présentent un beau développement, mais sans caractères particuliers bien remarquables. Le djebel Bourzel, qui s'étend un peu au nord de Biskra, est un des gisements les plus intéressants. Ainsi que l'a déjà montré Coquand, les couches redressées qui forment cette longue arête plongent fortement vers le nord. La base de la série, c'est-à-dire le versant sud de la montagne, est en grande partie formée par les couches du cénomanien supérieur. Au-dessus, l'étage turonien semble débuter par des calcaires rougeâtres, en banc épais, sans que nous ayons pu constater au-dessous l'existence bien marquée de l'horizon ligérien.

Puis viennent des calcaires marneux jaunes avec de nombreux fossiles et en particulier des rudistes très abondants, parmi lesquels Coquand a distingué le *Sphærulites Sauvagesi* et le *Sphærulites Desmoulinsi;* mais nous pensons plutôt que ces rudistes doivent former de nouveaux types spécifiques.

Avec ces radiolites se trouvent des nérinées, l'*Ostrea Mermeti*

semblable à celui du cénomanien et, au-dessus, une petite huître linguiforme très abondante, dont Coquand a fait l'*Ostrea biskarensis*.

Au delà de ce niveau on observe une série de petits bancs calcaires et de marnes avec minces lits de gypse, puis des bancs puissants de calcaire dur, bien réglés, des calcaires rognoneux avec un second niveau d'*Ostrea biskarensis*, et enfin des grands bancs gris, rougeâtres, dolomitiques, bréchiformes par places, qui forment le sommet de la colline et plongent à 45° vers le nord.

A partir du point que nous venons d'examiner, l'étage turonien se montre presque sans discontinuité dans la région subsaharienne qui s'étend au sud-ouest de l'Algérie jusqu'au Maroc.

Autour de Bou-Saada, les calcaires de cet étage recouvrent l'étage cénomanien et couronnent les sommets de plusieurs montagnes, notamment les djebel Zemera, djebel Meketsi, au nord-ouest. Mais c'est surtout au sud de cette oasis qu'ils sont très développés et qu'ils occupent de larges espaces. En suivant le chemin d'Aïn-Rich, on voit leurs puissantes assises former un abrupte sur la vallée de l'Oued Oulguimen, au sommet du djebel Ousagna, dont nous avons déjà donné le diagramme précédemment.

Ces mêmes calcaires tournent ensuite vers l'est par le djebel Serdj, reviennent à l'ouest en s'infléchissant par le djebel Fernan et le djebel Rekeibat, et enfin retournent au nord par le djebel Grouz de manière à se rejoindre au djebel Ousagna pour former une vaste cuvette continue, surélevée, dans laquelle sont situés les campements d'Aïn-Smarra et d'Aïn-Ougrab et la maison de commandement du scheik Amar-ben-Messeur des Ouled Feradj.

Ce plateau d'Aïn-Ougrab, qui est recouvert par une forêt assez clairsemée de pins larisses, ne laisse pas voir bien nettement les couches supérieures aux calcaires turoniens. Cependant, sur le versant nord du djebel Rekeibat, dans quelques ravins peu profonds, on distingue une succession de

marnes blanches et jaunes qui sont évidemment superposées aux calcaires turoniens.

Nous n'avons pas trouvé de fossiles dans ces marnes, mais la comparaison avec celles qui, un peu au delà, vers Aïn-Mgarnez et sur le versant ouest du djebel Grouz, forment l'étage santonien, ne permet pas de douter que nous ayons au plateau d'Aïn-Ougrab les premières assises de cet étage.

Ce grand plateau est en forme de cuvette. Dans sa partie centrale on observe un pointement de roche verte amphibolique, avec argiles violacées, cristaux de gypse et ocre ferrugineuse exploitée par les Arabes pour teindre les tentes en poil de chameau.

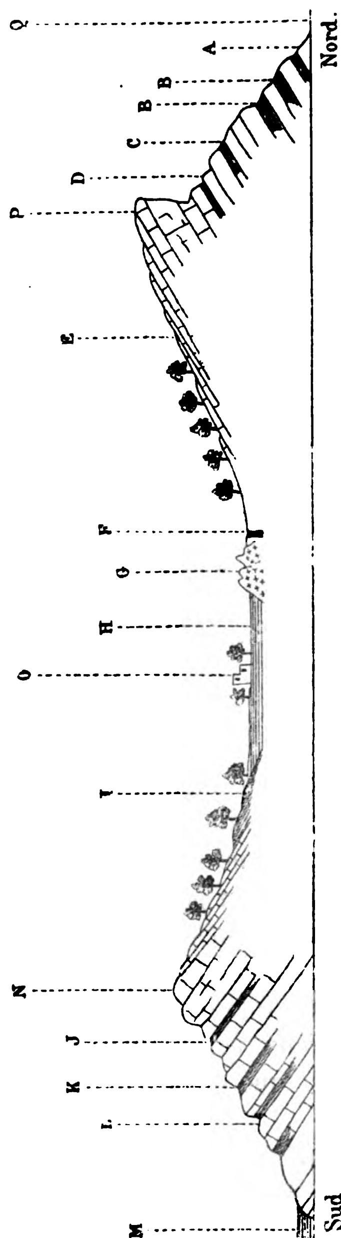
Les calcaires turoniens qui forment le plateau ne nous ont, pas plus qu'ailleurs, rien offert de bien intéressant. A leur base, du côté d'El-Hamel, a été recueilli le *Cyphosoma Baylei*. C'est le premier représentant de ce genre que nous ayons vu jusqu'ici dans cette région, et nous pensons que son apparition marque bien, là comme à Batna, le commencement du turonien.

Les grands bancs qui forment les abruptes ne nous ont pas offert de fossiles. C'est seulement au-dessus que nous avons aperçu quelques traces, rares mais bien distinctes, d'hippurites et de radiolites, spécifiquement indéterminables.

Le djebel Rekeibat, qui forme la limite sud du plateau d'Aïn-Ougrab est bien disposé pour permettre l'étude de toutes les couches turoniennes. Les bancs y forment des gradins successifs que l'on peut examiner facilement. Là toutefois, comme partout, ce terrain est ingrat et nous n'y avons rencontré que d'assez nombreux échantillons de cette petite huître, l'*Ostrea biskarensis*, que nous venons de signaler au nord de Biskra.

Nous reproduisons ici un diagramme représentant la disposition des couches autour du plateau d'Aïn-Ougrab. C'est un cirque cratériforme que nous voyons se reproduire fréquemment dans tout le sud.

COUPE DU PLATEAU D'AÏN-OUGRAB DEPUIS LE DJEBEL OUSAGNA JUSQU'AU DJEBEL REKEIBAT.



A. Niveau de l'*Heterodiadema libycum* et autres fossiles cénomaniens.
B. B. Bancs de gypse stratifié du cénomanien supérieur.
C. Marnes avec *Ostrea Mermeti*, *O. rediviva* et fossiles cénomaniens.
D. Niveau du *Cyphosoma Baylei*.
E. Calcaires en plaquettes sonores et calcaires avec rudistes.
F. Filon ferrugineux et ocres rouges exploitées par les Arabes.
G. Roche verte dioritique.
H. Alluvions.
I. Marnes jaunes et blanches santoniennes.
J. 2e niveau à *Ostrea biskarensis*.
K. 1er niveau à *Ostrea biskarensis*.
L. Niveau à *Ostrea Mermeti*.
M. Alluvions de la plaine du Liamoun.
N. Djebel Rekeibat.
O. Maison de commandement d'Aïn-Ougrab.
P. Djebel Ousagna.
Q. Chemin de Bou-Saada à Aïn-Rich.

A partir du plateau d'Aïn-Ougrab dont nous venons de

parler, l'étage turonien s'étend dans le sud-ouest où il couronne à peu près toutes les montagnes.

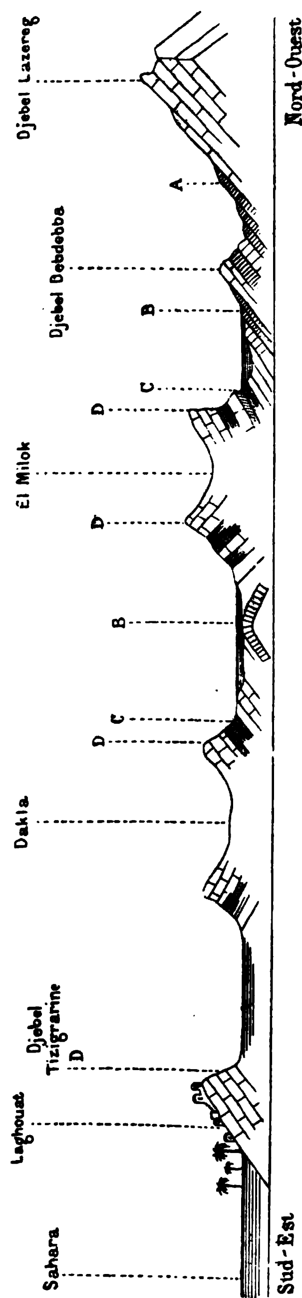
Ses couches par le djebel Mimouna et autres collines se relient à celles que nous avons signalées au nord de Biskra. Au sud, elles se montrent au sommet du djebel Bou-Khaïl, au djebel Tezrarine près d'Aïn-Rich ; puis, après une inflexion sous le vallon d'Aïn-Mgarnez où elles sont recouvertes par le santonien, elles reviennent former les crêtes du djebel Baten-Derona et se prolongent aux environs de Djelfa et du Rocher de Sel.

Les environs de Laghouat qui forment la continuation du djebel Bou-Khaïl nous présentent encore un important développement de cet étage.

Ce sont les calcaires turoniens qui couronnent les sommets d'un grand nombre de collines, comme le djebel Milok, la Dakla, etc. Ils forment, en outre, des crêtes allongées comme le djebel Tizigrarine ou rocher des Chiens, sur lequel est adossée la ville de Laghouat.

Nous reproduisons, d'après les croquis de MM. Durand et le Mesle, un profil d'ensemble de cette région, depuis le djebel Lazereg jusqu'à Laghouat :

PROFIL DE LA RÉGION AU NORD-OUEST DE LAGHOUAT.



A. Néocomien.
B. Urgo-aptien et albien.
C. Marnes vertes et bancs de gypse du cénomanien.
D. Calcaires turoniens avec ammonites et oursins.

Les calcaires turoniens des environs de Laghouat sont un peu plus fossilifères que ceux du sud de Bou-Saada. Un peu au-dessous du sommet du djebel Milok, M. le Mesle a recueilli de nombreuses ammonites, ce qui est une véritable rareté dans nos terrains crétacés africains. Parmi ces espèces M. le Mesle a reconnu l'*Ammonites peramplus*, l'*A. Prosperianus*, l'*A. Requieni*, et d'autres espèces nouvelles. Le parallélisme avec la craie de Touraine se trouverait ainsi bien établi.

Les calcaires dolomitiques du rocher des Chiens, près de Laghouat, renferment de nombreux oursins. Malheureusement ils sont mal conservés. On ne peut les extraire de cette roche très dure qu'à l'aide de l'acide. C'est ainsi que nous avons pu avoir quelques échantillons passables qui ont été décrits et nommés dans notre travail spécial. Ce sont les *Holaster Tizigrarina*, *Hemiaster latigrunda*, *Pyrina Durandi*.

Les couches turoniennes, telles que nous les connaissons autour de Laghouat, se prolongent, au loin dans l'ouest, dans le djebel Amour. M. Durand, qui a étudié cette région, a bien voulu nous envoyer de nombreux croquis et nous avons reconnu que partout notre étage se présentait de la même façon. Nous avons dans la première partie de ce travail (*ante*. p. 15) reproduit un profil relevé dans le djebel Amour, au nord d'El-Abiod-Sidi-Cheik, qui nous montre deux montagnes portant, comme celle de Laghouat, le nom de Milok et comme elle disposées en cuvettes surélevées, ou plutôt en cirques cratériformes. Ces deux montagnes ont exactement la même composition que le Milok de Laghouat. Les calcaires dolomitiques turoniens en couronnent les sommets et, comme à Laghouat, on trouve à leur base un niveau riche en ammonites. Ce sont le Milok de Chellalah-Gueblia et le Milok de Chellalah-Dahrania.

Il importe enfin de faire remarquer qu'un grand nombre d'autres montagnes de cette région sont exactement constituées sur le modèle de ces Milok. Nous citerons notamment le djebel Mersel, au sud de Geryville, El-Guebour, près de Kerakda,

la Dakla d'El-Aoueta, le Kheneg-el-Arouina près de Brizina, El Guebar, etc.

Région saharienne. — Le terrain turonien ne s'arrête pas à la limite du Sahara. De tous les renseignements, au contraire, que nous possédons sur la géologie du désert, il résulte que cette formation y joue un rôle considérable et qu'elle se prolonge à d'énormes distances avec des caractères à peu près identiques à ceux que nous avons constatés dans la région sud des hauts plateaux.

Indépendamment des indications déjà si précieuses fournies à ce sujet par les voyageurs, nous avons pu, depuis quelques années, recueillir des renseignements assez détaillés sur la partie septentrionale du Sahara, et ces renseignements nous ont permis de relier entre elles les observations des voyageurs et d'en tirer un meilleur profit.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, la partie inférieure des collines rocheuses, qui forment le pays des Beni-Mzab, est occupée par un calcaire marneux jaunâtre renfermant d'assez nombreux fossiles cénomaniens. Les couches supérieures sont constituées par une roche épaisse, massive, dolomitique, très dure, usée et polie sur toute sa surface par les agents atmosphériques et surtout, sans doute, par le sable aérien.

Des fossiles, et particulièrement de petits gastéropodes très bien conservés, se trouvent souvent sur la surface érodée de cette roche. Nous n'avons pu les déterminer, mais l'identité de position et de composition de la roche qui les renferme avec les dolomies des environs de Laghouat et de Brizina, permet d'y reconnaître l'étage turonien.

Tout le plateau rocheux du Beni-Mzab est ainsi formé par ces masses de calcaires dolomitiques, en couches à peu près horizontales et découpées en forme de réseau par d'innombrables ravins. M Durand y a rencontré, à la partie inférieure du système, des hippurites et des radiolites empâtés dans la roche. Il a recueilli aussi, en-dessous des dolomies, un petit *Ostrea* à bec recourbé, identique à celui qu'on trouve au djebel Bou-Khaïl et qui n'est autre que l'*Ostrea Mermeti*. Ce même

Ostrea a été trouvé jusqu'à El-Goléah par M. l'abbé Pommier. D'après les observations de M. Durand, le même plateau rocheux qui constitue le pays du Mzab, s'étend jusqu'à El Goléah, et, au sud de Goléah, une longue arête, le djebel Baten, continue le plateau pendant dix ou douze jours de marche, séparant le bassin de l'Oued-Mia des bas-fonds du Touat et du Tidikilt pour se terminer en face d'Insalah. Enfin, à deux journées au sud d'Insalah, se trouve une montagne nommée El Milok, comme celle des environs de Laghouat, et qui, d'après les renseignements donnés, aurait la même forme et la même composition.

En rapprochant nos propres observations de celles de MM. Thomas et Durand, et en les comparant aux renseignements donnés sur la géologie du Sahara par les explorateurs Barth, Overweg, Vatonne, Duveyrier, Pomel, nous avions acquis la conviction que l'étage turonien était très étendu dans le Sahara, et nous disions, dans notre cinquième fascicule sur les échinides de l'Algérie qu'il formait l'ossature de tout le Sahara septentrional, et que c'est sa présence en couches horizontales sur d'immenses espaces qui donne à ces régions leur facies désertique le plus stérile et le plus désolé.

Depuis que nous avons écrit ces lignes, les explorations des missions Choisy et Flatters sont survenues, et les observations de MM. Rolland et Roche nous ont éclairé sur la géologie du Sahara. Nous y avons vu avec plaisir que nos présomptions étaient fondées, et, en effet, les calcaires turoniens ont été reconnus sur de vastes espaces avec les caractères que nous avons indiqués. Les collines auprès d'El-Goléah, qu'on appelle les Gour-Ouargla, et le grand plateau nu et poli qui les supporte, sont constitués par le turonien. M. Rolland y a recueilli des rudistes (*Sphærulites Lefebrei*), des oursins (*Cyphosoma Choisyi*), et des ammonites semblables à celles du Milok de Laghouat.

Il résulte enfin des recherches de M. Rolland, que le turonien formerait seulement la base de la grande Hamada-el-

Homra et le crétacé supérieur viendrait dans ces régions recouvrir le turonien.

Nous ne pouvons pour l'étude de ces vastes pays que renvoyer au travail remarquable que M. Rolland vient de publier (1).

X

ÉTAGE SÉNONIEN.

La craie supérieure d'Algérie présente avec l'étage sénonien français une dissemblance complète. Jusqu'ici, pour les étages précédents, nous avions rencontré dans le midi de la France des horizons présentant le même facies et une analogie quelquefois parfaite.

Pour l'étage sénonien il n'en est plus de même. Une portion importante des couches de cet étage prend, comme on le sait, dans la Provence et les Pyrénées le facies fluvio-lacustre et toute similitude disparaît avec le sénonien marin.

Ce serait, d'autre part, se faire une grande illusion que de rechercher, en Algérie, les masses crayeuses blanches à micraster et à bélemnitelles, qui forment le type de l'étage dans le bassin parisien. Notre craie d'Algérie n'a rien de commun avec ce terrain. Elle se compose, au contraire, de marnes et de calcaires, presque noires le plus souvent, et les fossiles, qui y sont extrêmement abondants, sont tous d'espèces différentes et composés surtout d'innombrables huîtres et d'échinides très variés. C'est seulement avec quelques zones de l'Aquitaine que nous trouverons quelque analogie, et encore au point de vue paléontologique seulement, et c'est grâce à cette analogie, quelque restreinte qu'elle soit, qu'il est possible d'établir une certaine corrélation entre les niveaux successifs de notre craie africaine et les diverses zones adoptées en France.

(1) *Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. IX, 3e série, p. 508.

Aussi bien au point de vue pétrologique qu'au point de vue paléontologique, notre étage sénonien d'Algérie présente une grande monotonie. Sur les 400 mètres de sédiments que comporte cet étage, on ne rencontre ni bancs de grès, ni sables, ni dolomie, ni silex, ni craie. C'est une succession continuelle de bancs calcaires alternant avec des marnes de couleur généralement sombre. Tout cet ensemble paraît avoir été formé exactement dans les mêmes conditions sédimentaires, c'est-à-dire dans une mer profonde, vaseuse et peu agitée. Les fossiles se renouvellent en grande partie avec les divers horizons, mais le facies reste sensiblement le même dans toute l'épaisseur de l'étage. Les mêmes genres se perpétuent et bon nombre d'espèces parcourent les horizons successifs sans modifications appréciables. La faune, extrêmement riche en individus, est cependant peu variée et relativement pauvre en types spécifiques.

Les polypiers, les spongiaires, les briozoaires, les brachiopodes, si abondants dans notre craie blanche, manquent ici presque complètement ; les rudistes sont extrêmement rares et nous-même nous n'en avons jamais rencontré ; les céphalopodes enfin ne présentent que quelques rares espèces, principalement du genre *Ceratites*.

Au contraire, les gastéropodes et les lamellibranches, surtout ceux de la famille des ostracées, comme les *Plicatula*, *Vulsella*, *Ostrea*, etc., foisonnent avec une abondance prodigieuse. Les échinides enfin y sont aussi abondants que variés, principalement ceux des genres *Hemiaster*, *Echinobrissus*, *Cyphosoma*, etc.

L'extension du terrain crétacé supérieur est assez considérable en Algérie. Dans les hauts plateaux des départements d'Alger et de Constantine surtout, ce terrain occupe d'importantes superficies. Ses nombreuses assises s'y montrent cependant rarement dans tout leur développement. Dans bien des localités on ne peut observer à découvert qu'une partie plus ou moins étendue de cette série. C'est ainsi qu'aux environs de Djelfa, d'Aumale, de Mansourah, de Bordj-bou-Areridj, de Tébessa, etc., les zones inférieures seules sont visibles. Dans

d'autres localités, comme Aïn-Beïda, El-Kantara, etc., ce sont les zones moyennes seulement que l'on observe, et enfin, à Sétif, Aïn-Tagrout, etc., on ne voit affleurer que les couches supérieures.

Étage sénonien du nord de Msilah. — La région que nous avons reconnue être la plus intéressante pour l'étude de la craie supérieure, est la région montagneuse qui sépare la plaine de la Medjana de celle du Hodna.

Dans la partie comprise entre le petit caravansérail de Medjès-el-Foukani et le village arabe de Msilah, la série des couches est complète depuis l'étage turonien jusqu'au terrain tertiaire. On y peut suivre facilement la succession des zones fossilifères et leur division en trois étages assez distincts. En outre, les fossiles y sont partout très abondants et généralement bien conservés. Nous considérons donc cette localité comme le meilleur type de l'étage qui nous occupe et nous commencerons par en donner la description. Il nous sera facile ensuite de faire connaître en peu de mots la constitution des autres gisements, en indiquant leurs rapports avec la localité type.

La limite inférieure que nous avons adoptée pour l'étage sénonien, est en général assez facile à distinguer, surtout dans la région montagneuse dont nous parlons. Elle est assez nettement indiquée par la fin des masses compactes de calcaires à rudistes et par l'apparition de marnes très fossilifères, où les espèces diffèrent entièrement des espèces précédentes.

Dans les montagnes qui séparent Bordj-bou-Areridj de Msilah, les couches géologiques forment un large bombement dont l'axe anticlinal est dirigé à peu près de l'est à l'ouest. La partie inférieure ou centrale de la voûte est formée par les calcaires turoniens, lesquels sont entamés profondément par l'oued Ksab et ses affluents, à quelques kilomètres au nord du petit caravansérail de Medjès-el-Foukani. Sur ce point, dans les gorges profondes où coulent ces rivières, les assises sont sensiblement horizontales, mais à partir de cette ligne elles

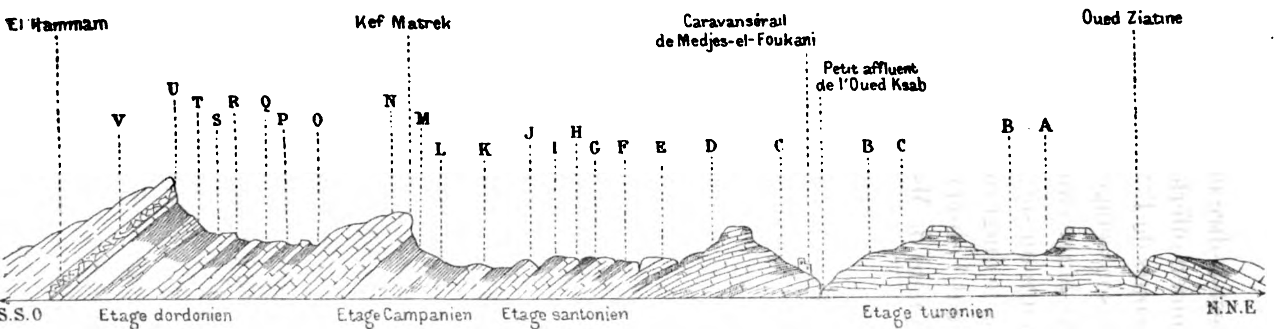
s'infléchissent vers le nord d'un côté et vers le sud de l'autre côté.

Dans la partie nord, c'est-à-dire entre le Bordj et la plaine de la Medjana, l'étage sénonien inférieur ou santonien se montre seul, au moins sur le parcours de l'Oued-Ksab. Au contraire, au sud du bombement le sous-étage santonien est régulièrement recouvert par le sous-étage campanien, lequel supporte à son tour la craie supérieure ou sous-étage dordonien.

Nous reproduisons dans le diagramme suivant la disposition des assises, telle qu'on peut l'observer en suivant le cours de l'Oued-Ksab et le chemin neuf de Msilah.

DIAGRAMME REPRÉSENTANT LA SUCCESSION ET LA DISPOSITION DES COUCHES COMPRISES ENTRE L'OUED ZIATINE ET LE BARRAGE D'EL-HAMMAM,

relevé au niveau de l'oued Ksab et le long de la rive droite de cette rivière.



A. Calcaires turoniens.
B. Calcaires à *Cerithium Encelades.*
C. Marnes à *Ostrea Costei, Ceratites Fourneli*, etc.
D. Marnes à *Hemiaster Fourneli*, etc.
E. Calcaires à *Vulsella turonensis*, etc.
F. Marnes à *Ostrea cadierensis, O. Brossardi*, etc.
G. Marnes à *Ostrea dichotoma, O. acanthonota.*
H. Marnes à *Ostrea semiplana.*
I. Marnes à *Ostrea proboscidea, Plicatula ventilabrum.*
J. Calcaires et marnes à *Ostrea Peroni.*
K. Marnes à *Ostrea Pomeli.*
L. Calcaires marneux à *Ostrea vesicularis*, et nombreux échinides.
M. Marnes à *Ostrea Villei.*
N. Calcaires à *Heterolampas Maresi* et *Echinobrissus sitifensis.*
O. Marnes jaunes à *Leisoma Caïd.*
P. Calcaires marneux à *Ostrea larva*, etc.
Q. Calcaires marneux à *Ostrea Matheroni* et nombreux échinides.
R. Calcaires et marnes avec *Ostrea Villei.*
S. Marnes à *Ostrea Aucapitainei.*
T. Marnes à *Ostrea Overwegi* (*O. Fourneti*, Coq.).
U. Calcaires marneux à silex du terrain tertiaire.

Les premières assises qui surmontent les calcaires turoniens A sont des bancs calcaréo-marneux gris foncé renfermant en abondance un grand gastéropode identique à celui appelé d'abord par Coquand *Turritella gigantea* et appelé depuis *Cerithium Encelades*. Ces couches sont bien visibles au nord de Medjès sur les plateaux, au bord du chemin, et dans plusieurs petits ravins sur les rives de l'oued Ksab. Sur ces derniers points, elles sont assez disloquées et souvent inclinées en sens inverse. Au-dessus viennent successivement:

Des assises marneuses avec *Ostrea* et plicatules, puis des calcaires gréseux lumachelles, qui dans le haut deviennent très fossilifères. On rencontre là un premier niveau de cératites et de nombreux moules de gastéropodes et d'acéphales : *Ceratites Fourneli*, *Natica Gervaisi*, *Turritella pustulifera*, *T. leoperdites*, *Cardium Mermeti*, *Isocardia Jubæ*, *Hemiaster Fourneli* (rare à ce niveau) et nombreuses autres espèces nouvelles.

Une nouvelle assise ramène des marnes noirâtres avec nombreux *Ostrea Boucheroni* Coq. d'une belle conservation; puis ces marnes alternent avec des bancs calcaires dont les premiers contiennent un gros moule d'*Arca* qui semble être celui qu'on a rapporté à l'*Arca ligeriensis*. Ces deux moules sont, en effet, assez voisins; toutefois il nous paraît impossible de les identifier. Le *Cardium Mermeti* et d'autres bivalves habitent encore ces calcaires, et l'on y trouve en outre plusieurs formes nouvelles de *Ceratites*, dont M. Coquand vient de décrire deux espèces sous les noms de *Ceratites Brossardi* et *C. Nicaisei*. Une couche très riche en *Plicatula ventilabrum* succède aux précédentes, puis immédiatement au-dessus on observe un niveau marneux, où les échinides se montrent en extrême abondance.

C'est là le gisement principal des *Hemiaster Fourneli*, *H. ksabensis*, *Cyphosoma Delamarrei*, *C. Archiaci*, *C. foukanense*, *Holectypus serialis*, *Orthopsis miliaris*, etc. L'*Echinobrissus pseudominimus* paraît habiter une couche mince, un peu au-dessous des autres espèces.

Cette zone dont nous venons de parler, très visible autour

du bordj de Medjès, forme en particulier la base des mamelons situés à quelques centaines de mètres de ce bordj. On l'observe en outre dans les ravins du nord-ouest, puis de l'autre côté de l'Oued-Ksab, et enfin dans tous les mamelons qui surmontent les plateaux du nord, le long de la route de Bordj-bou-Areridj.

Au-dessus de cet important niveau, si curieux surtout par l'extrême abondance des *Hemiaster Fourneli*, viennent des calcaires marneux, remplis par places de *Vulsella turonensis* Duj. (*Chalmasia concentrica* Coq.). Cette précieuse espèce, bien conforme au type commun dans la Provence, dans la Touraine, etc., forme souvent dans ces calcaires une épaisse lumachelle; on en peut recueillir de très beaux exemplaires. Avec ce fossile se trouvent de nombreux gastéropodes déjà rencontrés en partie, comme *Turritella leoperdites*, *T. pustulifera*, *Fusus Reynesi*, etc.; puis l'*Inoceramus Cripsi*, l'*Avicula gravida*, la *Janira tricostata* Bayle (non Coq.), l'*Ammonites texanus*, de nombreuses huîtres, parmi lesquelles *Ostrea Boucheroni*, *O. Costei*, *O. dichotoma*, *O. Matheroni*, *O. tetragona*, etc., enfin un grand nombre d'autres espèces inédites ou indéterminées. Les huîtres deviennent surtout abondantes à la partie supérieure de ce niveau; on y trouve alors une espèce qui a été et qui paraît, en effet, pouvoir être attribuée à l'*Ostrea Deshayesi* Coq., ou *Ostrea santonensis* d'Orb. Il y a lieu, toutefois, de faire remarquer qu'avec les échantillons qu'on peut rapprocher de cette espèce, on en trouve d'autres, en quantité considérable, appartenant tous à ce même type, mais s'en éloignant plus ou moins par une forme plus allongée, des côtes plus ou moins saillantes ou épineuses, une courbure falciforme plus prononcée, etc. C'est avec ces types divers qu'ont été formées les espèces *Ostrea dichotoma*, *O. acanthonota*, *O. Sollieri*, etc. Si les différences considérables qui existent entre les types extrêmes expliquent suffisamment ces distinctions spécifiques, il n'en est pas moins avéré que, dans une série nombreuse, il devient difficile de séparer les espèces. Dans les couches supérieures, quelques *Ostrea dichotoma* atteignent une taille

énorme, et montrent une série extrêmement épaisse de lamelles d'accroissement. C'est surtout dans un lit de marne noirâtre et souvent roussie par les sels ferrugineux que ces espèces sont abondantes.

Les marnes assez épaisses à *Ostrea dichotoma* sont surmontées par des lits de calcaires noduleux, où se rencontre l'*Ostrea Costei*, puis l'*Ostrea cadierensis*, quelques *Hemiaster Fourneli* et une grande quantité d'*Echinobrissus Julieni*. Cette dernière couche est surtout avantageuse à explorer sur le chemin de Bordj-bou-Areridj, un peu avant l'affleurement des terrains tertiaires, à un endroit où le chemin très rocailleux descend vers le lit d'un petit affluent de l'oued Ksab.

Au sud de Medjès, au-dessus de ces calcaires, on observe des couches de marnes fissiles, assez argileuses, avec lits de calcaires gris subordonnés, le tout extrêmement riche en *Ostrea sulcata* Nills. (*O. Semiplana*). Cette huître se présente dans ces couches sous des formes variées à l'infini. Nous en avons recueilli plus de 500 individus, tous de bonne conservation. Coquand, dans sa monographie du genre *Ostrea*, a rattaché toutes ces variétés à l'espèce *O. Semiplana*. Leur taille est toujours médiocre et plus petite que celle des individus de même espèce de la craie du Hainaut. Dans les petits bancs de calcaire intercalés dans les marnes, la même espèce forme lumachelle et l'on peut en récolter de belles plaques dans les ravins boisés de genévriers qui découpent le plateau sur la rive gauche de l'oued Ksab.

Les assises à *Ostrea sulcata* supportent à leur tour une autre alternance de marnes et de calcaires de même couleur, mais où les fossiles changent avec les niveaux. C'est d'abord une huître vésiculeuse, très abondante, qui nous paraît identique aux *Ostrea proboscidea* de petite taille qu'on rencontre à Rennes-les-Bains et à Villedieu. Cette même petite huître se retrouve semblable et dans la même position auprès de Bordj-bou-Areridj et de Mansourah.

Un peu plus haut, c'est le niveau de l'*Ostrea Peroni* Coq. Cette jolie petite espèce s'y trouve en quantité énorme et forme

également lumachelle. Nous en avons pu recueillir un nombre considérable d'exemplaires isolés en parfait état et des plaques qui contiennent jusqu'à vingt individus réunis sur un petit espace. A Bordj-bou-Areridj, cette même espèce forme également un niveau bien caractérisé. Nous avons même remarqué que dans cette localité elle occupe deux niveaux assez distants.

L'*Ostrea Peroni* Coq. est encore une espèce qui se retrouve dans le santonien de la Provence. Nous en connaissons des échantillons, identiques sous tous les rapports, qui proviennent du Beausset. Nous la trouvons en outre à Saint-Paterne et dans d'autres localités de la Touraine, au même niveau géologique.

L'*Ostrea Bourguignati* Coq. occupe, au-dessus de l'*Ostrea Peroni*, un niveau assez constant. Cette huître est également abondante, quoique moins que la précédente. Elle se trouve d'ailleurs associée à d'autres fossiles assez nombreux, *Pinna cretacea*, *Plicatula Flattersi*, *P. aspera*, *P. Ferryi*, *Ostrea cadierensis*, *Hemiaster Fourneli*, etc.

Les alternances dont nous venons de parler sont surmontées, au sud et au sud-est de Medjès, par un ensemble puissant de marnes noirâtres, et verdâtres par places, très argileuses, très fissiles, et chargées souvent de filons de chaux carbonatée cristallisée. Ces filons, si toutefois on peut leur donner ce nom, sont disposés dans le sens de la stratification et parallèles aux couches. Ils forment des tablettes cristallisées, à faces polies, d'une épaisseur très constante et d'une parfaite régularité. Nous insistons sur ce petit accident pétrographique, parce qu'il se présente assez régulièrement à cet endroit des couches et qu'à défaut de fossiles, il aide à se reconnaître dans la série.

Les fossiles paraissent manquer dans cette partie, mais un peu au-dessus, dans les bancs de calcaires gréseux, apparaît une nouvelle forme d'huître, l'*Ostrea Pomeli*, qui persiste dans une épaisseur de couches assez considérable.

Cette espèce, qui se distingue de l'*Ostrea Nicaisei*, dont elle

est très voisine, par son crochet toujours acuminé et sa valve supérieure concave, a été placée par M. Coquand dans l'étage campanien, mais il nous paraît préférable de ne faire débuter ce dernier étage qu'au grand niveau fossilifère où foisonnent les *Ostrea vesicularis* et de nombreux échinides spéciaux.

L'étage santonien ainsi limité a une puissance de 150 mètres environ. C'est cette portion de la craie sénonienne qui est la plus répandue en Algérie. Les étages supérieurs se montrent beaucoup plus rarement.

L'étage campanien ou sénonien moyen commence pour nous avec des argiles verdâtres gypsifères assez épaisses.

Il constitue un ensemble assez distinct par sa faune et formé en grande partie par des marnes argileuses. Au-dessus des marnes vertes gypsifères viennent des marnes jaunâtres avec plaques minces de calcite fibreux, puis on tombe dans des alternances de marnes et de calcaires gris où apparaît l'*Ostrea Nicaisei*. Cette petite série est surmontée par une nouvelle assise assez épaisse de marne argileuse verdâtre, puis par des calcaires noduleux, irréguliers, rognoneux, gris, jaunes et blancs, qui sont enclavés dans des marnes noires puissantes.

Dans cette partie les fossiles abondent; ce sont surtout des moules de gastéropodes et d'acéphales (*Trigonia*, *Venus*, *Arca*, *Spondylus*, etc.,) puis de nombreuses huîtres parfaitement conservées, les *Ostrea Villei*, *O. Renoui*, *O. Forgemolli*, *O. Nicaisei*, etc.

Un peu au-dessus, et peut-être en même temps, apparaît l'*Ostrea vesicularis*. Cette espèce devient surtout abondante dans une couche supérieure.

Au-dessus de ces niveaux viennent des calcaires lumachelles schisteux gris, avec un *Ostrea* qui paraît être l'espèce que M. Coquand a appelée *O. Janus;* puis une couche se présente riche en *Echinobrissus*, parmi lesquels on distingue deux espèces déjà rencontrées dans le santonien, les *E. Julieni et E. pseudominimus*, et une espèce nouvelle, l'*Echinobrissus pyramidalis*. On y trouve également une espèce de *Cyphosoma* nouvelle, le *C. ioudi*.

Un peu plus haut encore, des marnes calcaires, jaunes et blanchâtres, vertes par places, d'une épaisseur de 30 mètres, présentent plusieurs niveaux très fossilères et importants au point de vue qui nous occupe. A la partie inférieure les huîtres abondent ; ce sont comme dans les couches précédentes, les *Ostrea vesicularis*, *O. Renoui*, *O. Forgemolli*, *O. Villei*, puis de nombreux oursins, *Linthia Payeni*, espèce nouvelle abondante, *Hemiaster Fourneli*, *Cyphosoma ioudi*, *Leisoma Selim*, etc., des avicules d'espèces inédites, et de nombreux moules de gastéropodes.

Dans la partie supérieure, avec beaucoup d'espèces déjà rencontrées, on trouve en abondance la *Plicatula Flattersi* Coq., des moules de *Trigonia auressensis*, la *Janira tricostata* Bayle, le *Strombus cretaceus*, et enfin un gros *Hemiaster*, d'un type bien distinct, qui est sans doute celui que M. Coquand a désigné dans sa collection sous le nom de *Hemiaster Brossardi* et qui a été cité par M. Brossard dans l'horizon qui nous occupe. Tous ces fossiles sont en général abondants et d'une belle conservation.

Au-dessus de l'horizon très fossilifère dont nous venons de parler, l'étage campanien comprend encore une trentaine de mètres de marnes noirâtres et de calcaires lumachelles qui ne contiennent plus que l'*Ostrea Villei*. Cette espèce forme dans ces couches de véritables bancs, où il n'y a place pour aucun autre fossile.

Toutes ces couches de l'étage campanien sont surtout visibles à sept ou huit kilomètres au sud du bordj de Medjès. Elles forment le versant nord des montagnes des Ouled-Selim et en particulier du Kef-Matrek.

En raison de leur nature elles sont facilement désagrégées et ravinées par les eaux, et ce n'est guère que sur les points où les calcaires supérieurs les ont protégées qu'elles n'ont pas été enlevées par dénudation.

Nous n'avons pu donner ici qu'une énumération très écourtée des nombreux fossiles de cette zone. Une grande partie des

espèces sont nouvelles et leur étude descriptive est encore à faire.

Dans la région de Medjès, nous n'avons pas rencontré certains fossiles intéressants comme les *Hemipneustes*, qu'on trouve au même niveau dans les environs d'El-Outaya, ni certaines espèces connues en France comme *Echinocorys vulgaris*, *Spondylus spinosus*, *S. santonensis*, *Ostrea decussata*, etc., que Coquand mentionne comme ayant été recueillies dans le campanien d'Algérie. Il en résulte que l'*Ostrea vesicularis* est à peu près le seul fossile que nous puissions citer comme propre aux deux faunes du sénonien moyen de France et d'Algérie.

L'étage campanien d'Algérie a une remarquable constance dans sa faune et dans ses caractères pétrographiques. Partout où nous le connaissons, au djebel Mzeita, près d'Aïn-Chania, à El-Kantara, aux Tamarins, etc., ce sont toujours des marnes noirâtres avec les mêmes fossiles.

L'étage dordonien forme un contraste sensible avec le campanien. Il semble réellement inaugurer un nouvel ordre de choses. Aux quelques espèces des zones inférieures qui persistent viennent se joindre un grand nombre de formes toutes nouvelles. Quelques brachiopodes, quelques polypiers, dont on n'avait vu aucun représentant dans les étages précédents, se montrent dans celui-ci. Les *Echinobrissus*, en nombre considérable et avec des caractères tout particuliers, forment un groupe d'espèces très remarquables ; un genre nouveau et spécial à cette localité, le genre *Heterolampas*, apparaît, et avec lui de nombreux *Leiosoma*, *Cyphosoma*, *Codiopsis*, etc. Les huîtres enfin persistent à se montrer en abondance et sous des formes variées.

Au lieu des assises puissantes de marnes argileuses noirâtres qui constituent la presque totalité du campanien, nous trouvons au contraire des bancs épais de calcaire compact au début, et plus haut des marnes jaunes et blanches comme nous n'en avons pas encore rencontré dans les zones inférieures.

Toutes ces différences très accusées justifient et rendent facile la distinction des deux étages.

En poursuivant le profil que nous avons donné, on voit, au sud de Medjès, vers le lieu nommé Kef-Matrek, les dernières marnes du campanien, recouvertes par une série considérable de bancs de calcaire gris, réguliers, de 25 à 50 centimètres d'épaisseur, sans fossiles; puis de calcaires durs, esquilleux, avec quelques petits interstices marneux, dans lesquels se montrent pour la première fois quelques individus rares et mal conservés d'*Heterolampas Maresi* Cot.; un banc de calcaire dur de 2 mètres d'épaisseur se rencontre ensuite, au-dessus duquel on remarque un petit lit marneux avec une petite térébratule très abondante, que Coquand a rapprochée de la *T. Nanclasi* de la Charente.

Un niveau très fossilifère existe au-dessus, dans lequel, au milieu de marnes blanchâtres très peu épaisses, se trouve à profusion l'*Heterolampas Maresi*, accompagné de nombreux autres oursins, *Salenia nutrix*, *Codiopsis disculus*, *Holectypus subcrassus*, puis quelques espèces déjà rencontrées comme *Linthia Payeni*, etc. Avec ces oursins on trouve des moules de gastéropodes, en général de médiocre conservation, *Delphinula Brossardi* Coq., *Fusus Reynesi*, etc., et enfin un *Nautilus*.

Ce remarquable niveau est toujours surmonté par un banc dur, qui, habituellement, couronne les sommets des collines, et forme corniche sur les pentes. Il supporte lui-même une assise calcaréo-marneuse extrêmement riche en *Echinobrissus sitifensis*, *E. Meslei*, *Cyphosoma Mahdid*, etc.

Cette série de bancs constitue comme une première partie assez distincte dans l'étage dordonien. C'est elle qui forme la crête du Kef-Matrek, à 7 kilomètres au sud de Medjès. Sur ce point, elle étrangle la vallée de l'oued Ksab, et forme une petite gorge étroite où passe l'ancien chemin de Msilah.

Une nouvelle route, ouverte en 1867, tourne ce défilé et, franchissant la crête par une rampe en écharpe, permet d'observer facilement la succession des couches. Quelques failles existent sur ce point et pourraient faire croire à une récurrence

du niveau à *Heterolampas Maresi;* nous avons dans notre septième fascicule donné quelques indications à ce sujet.

Au-dessus de l'assise à *Echinobrissus sitifensis*, nous avons observé des marnes schisteuses à nodules blanchâtres subconcrétionnés; puis des calcaires en petits bancs avec traces d'huîtres, des lumachelles avec *Ostrea Villei*, *Echinobrissus sitifensis*, *Hemiaster*.

Plus haut, des marnes jaunes, puissantes, avec bancs subordonnés de calcaires noduleux, de lumachelles, de calcaires durs, jaunes, etc. Cette série est presque partout fossilifère. Nous y avons recueilli vers la base de nombreux *Hemiaster*, dont quelques-uns paraissent être identiques à l'*H. Fourneli* de l'étage santonien, des *Echinobrissus sitifensis*, plus rares, le *Leiosoma Selim*, en parfait état de conservation et identique à celui du campanien, les *Fusus Reynesi*, *Pinna cretacea*, *Inoceramus Goldfussi*, *Ostrea Villei*, *O. Janus?* etc.

Le groupe des marnes jaunes est surmonté par une série d'un caractère différent et plus intéressant encore au point de vue paléontologique. Elle se compose essentiellement de calcaires gréseux, feuilletés par places, lumachelleux, grossiers, qui alternent avec des marnes schisteuses grises.

Les premières couches renferment abondamment un gros spondyle, qui est peut-être celui qu'on a rapporté au *S. santonensis*, mais qui cependant ne lui est pas complètement semblable; puis, de grandes plicatules, l'*Ostrea larva*, l'*O. Matheroni* bien identique au type des Charentes. Immédiatement au-dessus, une couche se présente, très riche en *Orthopsis miliaris*, et renfermant en outre le *Cidaris subvesiculosa*, les *Nerita Fourneli* et *N. Archiaci*, enfin un *Hemiaster* d'un type très particulier, que nous avons décrit sous le nom de *Hemiaster mirabilis*, et qui est très répandu dans ces assises. Les *Echinobrissus*, si abondants dans les autres zones, manquent dans celle-ci.

Après une courte réapparition d'argiles jaunes verdâtres et de marnes rognoneuses blanchâtres, les calcaires gréseux lumachelles recommencent et présentent quatre ou cinq alter-

nances de marnes et de calcaires d'une épaisseur totale de 10 mètres environ, le tout très riche en fossiles. Nous avons rencontré dans cet intéressant niveau un très grand nombre d'échinodermes, tous d'espèces nouvelles et beaucoup d'autres fossiles; nous citerons : *Nautilus Dekayi*, *Hamites* sp., *Nerita rugosa*, *Fusus Reynesi*, et un grand nombre d'autres moules de gastéropodes; les *Janira quadricostata*, *Pecten Dujardini*, *Venus*, *Lima*, etc.; puis de nombreux *Echinobrissus* de formes nouvelles : *Echinobrissus pyramidalis*, *E. cassiduliformis*, *E. subsitifensis;* les *Holectypus subcrassus*, *Linthia Payeni*, *Hemiaster mirabilis*, *Cyphosoma Saïd*, *Leiosoma* sp., *Plistophyma africanum*, etc.

C'est là une des zones les plus riches et les plus intéressantes. Nous y avons recueilli plus de deux cents oursins en trois voyages. Elle est surtout à découvert dans la région ravinée qui s'étend à quelques centaines de mètres sur la droite du chemin neuf de Msilah, dans la dépression comprise entre les deux contreforts ou crêtes du Kef-Matrek-Mouglouba.

Là ne se termine pas l'étage dordonien; une épaisse série se développe encore au-dessus de ce niveau à oursins.

Ce sont d'abord des bancs calcaires et des lumachelles rougeâtres assez compactes; des marnes blanchâtres pétries de moules de turritelles, de Vénus, etc.; une suite de marnes jaunes et blanches plus argileuses, avec des *Ostrea Villei* assez abondants et parfois de très grande taille, des moules de *Trigonia*, un gros *Nautilus*, etc.

Une couche d'argile jaune gypseuse, supérieure aux précédentes, renferme des bancs d'une lumachelle grise, pétrie d'un petit *Ostrea* costulé, très voisin de l'*Ostrea Peroni*, déjà rencontré dans le santonien.

Les plaques de lumachelles présentent sur leur surface de nombreux individus très bien conservés, et, en cela encore, on trouve une très grande analogie avec les plaques à *Ostrea Peroni* du santonien. L'espèce nous paraît différer un peu en ce qu'elle est plus étroite, plus longue et encore plus falciforme. Elle a certainement une grande analogie avec une petite espèce

également costulée et falciforme de la craie du Hainaut et du Limbourg. L'*Ostrea Villei* se montre encore abondamment à ce niveau.

Une nouvelle série de marnes avec deux intercalations de calcaires se présente ensuite, qui renferme en quantité innombrable une huître de forme inconnue dans les assises précédentes, et qui nous paraît être celle que Coquand a nommée *Ostrea Aucapitainei*. Cette huître, comme il arrive toujours quand on rencontre une pareille agglomération d'individus, présente des variétés telles qu'elles pourraient donner lieu à la création de nombreuses espèces, si des types intermédiaires ne reliaient intimement les types extrêmes.

C'est dans cette zone que se montrent, à notre connaissance, les derniers représentants du genre *Hemiaster*. Ils y sont très rares. Nous avons nommé cette espèce *Hemiaster Brahim*.

La zone dont nous nous occupons est surmontée par un banc puissant, qu'on a entaillé pour le passage du chemin. Il couronne les petits coteaux parallèles à la grande crête et forme une corniche saillante et un point de repère facile à suivre.

De nouvelles argiles jaunes avec *Ostrea Aucapitainei* et *O. Villei* surmontent ce banc, et présentent à nouveau des marnes blanchâtres à bivalves.

Dans le haut, cette assise présente un niveau fossilifère remarquable. Les fossiles y sont abondants. Ils présentent ce caractère, rare dans nos terrains, d'être pourvus encore de leur test. Leur couleur est jaune sauf pour les *Ostrea*.

La couche qui les renferme est une argile noirâtre, très chargée de gypse, ocreuse par places et rouillée par la décomposition des sels ferrugineux. Les espèces dominantes sont une belle cardite d'espèce inconnue, à côtes épineuses, un bivalve d'un type particulier dont M. Munier-Chalmas a fait le *Roudairia Drui*, et qui est voisin de forme du fossile décrit par Coquand, sous le nom de *Trigonia auressensis*, des *Venus* très déprimées, des *Fusus*, des *Lithodomus* et enfin de nombreux *Ostrea*, parmi lesquels on trouve encore des *Ostrea Villei* et *O. Aucapitainei*, mais dont l'espèce la plus remarquable est

l'*Ostrea Overwegi* (*Ostrea Fourneti* Coquand). Cette dernière, très abondante et remarquable par sa grande taille, peut être considérée comme l'espèce caractéristique de ce niveau. Nous ne l'avons pas rencontrée dans les zones précédentes.

Cette assise à *Ostrea Overwegi* est, dans cette région, la dernière zone fossilifère que nous ayons pu observer. Il n'est pas douteux qu'elle appartienne encore au terrain crétacé, car elle renferme plusieurs espèces des zones inférieures. Au-dessus on ne rencontre plus que 20 mètres environ d'argiles noirâtres et ocreuses semblables aux précédentes, mais dans lesquelles nous n'avons plus rencontré aucun fossile. Elles constituent pour nous le dernier terme de la série crétacée.

Ces argiles sont surmontées, sans qu'on remarque aucune trace de discordance dans la stratification ni d'interruption sédimentaire, par un massif de bancs calcaires marneux, gris, peu épais, irréguliers, très chargés de lits de silex noirs fondus dans la masse et non isolés en rognons irréguliers. Ces couches sont, par tous leurs caractères, identiques à celles par lesquelles débute le terrain tertiaire dans toute la région. Elles forment sur ce point un escarpement et, de même que les calcaires dordoniens, elles étranglent la vallée de l'oued Ksab et déterminent une petite gorge, dont on a profité pour établir un barrage sur la rivière et faire marcher un moulin. Non loin de là aussi se trouvent des sources thermales, ce qui a valu à cette localité le nom de El-Hammam.

Nous n'avons rencontré aucun fossile dans ces calcaires à silex.

C'est par leur seule comparaison avec les couches tertiaires inférieures de Sétif et d'Aïn-Tagrout que nous les plaçons sur le même horizon. On doit présumer, en raison de la position de ces couches et de la continuité de la stratification, que la série sédimentaire est ici complète et ininterrompue entre le crétacé et le tertiaire. C'est ce qui explique ce développement si rare en Algérie de la craie supérieure. Nous ne saurions évaluer à moins de 160 mètres l'épaisseur de l'étage dordonien depuis le Kef-Matrek jusqu'à El-Hammam. Cette épais-

seur, ajoutée à celle des sous-étages campanien et santonien, porte à plus de 400 mètres la puissance totale de l'étage sénonien dans cette partie de l'Algérie.

Extension de l'étage sénonien : la Medjana, les Bibans. — Ce développement très complet de la craie supérieure ne se représente, à notre connaissance, dans aucune autre localité de la colonie, et c'est pour cette raison que nous avons dû entrer dans une description un peu détaillée. Partout ailleurs on ne peut guère observer qu'une portion plus ou moins étendue de cette puissante série, mais cette portion, rapprochée de la partie correspondante à Medjès, présente en général une similitude bien complète.

L'étage sénonien inférieur ou sous-étage santonien se retrouve dans la plaine de la Medjana, à 32 kilomètres au nord de Medjès-el-Foukani. Nous y avons observé surtout les zones supérieures à *Ostrea acanthonota*, *Ostrea cadierensis*, *O. Peroni*, à l'exclusion des zones inférieures à *Ceratites Fourneli*, etc.

Auprès de Bordj-bou-Areridj, ces couches forment une large bande dirigée de l'est à l'ouest; elles sont inclinées vers le sud, peu saillantes, et visibles surtout dans les petits ravins à l'ouest du village.

De ce point elles se prolongent sur un long espace à travers la petite Kabylie orientale, en passant au sud des Bibans, ou Portes de Fer, près du village kabyle de Mansourah, puis vers le campement de Ben-Daoud, et le caravansérail de l'oued Okris, d'où elles continuent vers Aumale, Sour-Djouab, Berouaguiah et Boghar.

C'est là le plus important affleurement continu que nous ayons rencontré. Dans ce long parcours, les couches santoniennes subissent une modification importante au point de vue du facies général et de la faune qu'elles renferment. Jusqu'auprès du village de Mansourah, ces couches demeurent à peu près telles que nous les avons vues à Bordj-bou-Areridj; mais au delà les alternances de bancs de calcaire dur et d'argiles marneuses disparaissent pour faire place à des calcaires mar-

neux gris très fissiles et à des marnes schistoïdes à stratification confuse. Dans cet ensemble les fossiles deviennent de plus en plus rares, au fur et à mesure que l'on s'avance vers l'ouest; cependant les marnes renferment parfois, comme à Mansourah, de nombreux petits fossiles ferrugineux, parmi lesquels on remarque surtout des *Cardium*, des nucules, des astartes, etc.

En ce qui concerne les échinides, nous avons seulement à mentionner un important gisement que nous avons découvert au sud des Portes de Fer, à 8 kilomètres environ à l'est de Mansourah, près du chemin de Bordj-bou-Areridj. Sur ce point, les couches santoniennes sont encore telles que nous les avons vues dans ce dernier village, et très riches en *Ostrea acanthonata*, *O. Costei*, *O. cadierensis*. Elles nous ont présenté, près du sommet d'un mamelon, et intercalé dans ces assises ostréennes, un mince lit marneux très riche en échinides d'espèces nouvelles, que nous n'avons pas retrouvé aux environs de Medjès. Ces espèces sont, avec l'*Hemiaster Fourneli*, assez rare, un autre *Hemiaster*, *H. bibansensis*, remarquable par sa face inférieure plane et ses ambulacres postérieurs plus longs que les antérieurs, puis le *Cyphosoma Mansour*, et enfin le *Salenia scutigera*.

Dans l'ouest de Mansourah, les quelques gisements fossilifères que nous avons rencontrés ne nous ont pas donné d'espèces remarquables. Cependant il paraît très probable que l'*Epiaster verrucosus* Coq., que nous avons décrit et qui provient des environs du caravansérail de l'oued Okris, appartient, non à l'étage cénomanien, comme l'avait pensé Coquand, d'après les renseignements de Nicaise, mais bien à l'étage santonien. C'est une espèce toujours déformée et qui n'est connue qu'à l'état ferrugineux.

Environs d'Aumale, de Berouaguiah et de Boghar. — Dans les environs d'Aumale nous avons à signaler une espèce intéressante, le *Micraster Peini* Coq., déjà mentionné par nous dans un mémoire spécial sur la géologie de cette localité (1).

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, t. XXIII, p. 703.

Cet oursin a été recueilli auprès de l'abattoir d'Aumale, dans des marnes fissiles noirâtres bien supérieures à une zone renfermant le *Radiolites cornu-pastoris* ou au moins une espèce fort voisine.

Le *Micraster Peini* présente, pour l'étude de l'étage santonien du Tell algérien, une importance réelle, car il existe dans des localités nombreuses et éloignées, depuis Refana, dans l'est, où Coquand l'a signalée pour la première fois, jusqu'à Boghar et Berouaguiah.

Quelques autres oursins assez abondants, mais toujours très déformés et empâtés, existent encore dans les marnes schistoïdes qui s'étendent au sud d'Aumale, bien au-dessus du niveau à *Micraster Peini*. Ces oursins des genres *Hemiaster* et *Cyphosoma* n'ont pu être déterminés spécifiquement. Nous pensons que les premiers doivent être attribués à une espèce, l'*Hemiaster Thomasi*, dont nous allons parler plus loin.

Indépendamment de ces oursins, on trouve dans les environs d'Aumale, au milieu des épaisses masses d'argiles fissiles et schistoïdes qui représentent la craie supérieure dans cette contrée, de nombreux petits gisements assez restreints renfermant quelques fossiles et notamment plusieurs huîtres connues à Medjès, comme *Ostrea Langloisi*, *O. Matheroni*, *O. Janus*. L'*Inoceramus Goldfussi* s'y trouve également, ainsi que des plicatules. Il ne semble donc pas douteux que cette portion des couches crétacées d'Aumale ne soit bien le prolongement de celle de Bordj-bou-Areridj et de Mansourah.

Au delà d'Aumale, en allant vers l'ouest, les couches de la craie supérieure, de même que celles de la craie moyenne, dont nous nous sommes précédemment occupé, conservent presque sans modification le facies qu'elles possèdent dans cette localité. Les recherches persévérantes et intelligemment dirigées de M. le vétérinaire militaire Thomas dans les environs de Berouaguiah nous ont permis de reconnaître que la succession des couches y était la même qu'à Aumale.

Dans les environs de la Smalah des Spahis, M. Thomas a découvert des échantillons du *Micraster Peini* bien conformes

à ceux d'Aumale et, avec ce *Micraster*, un grand *Hemiaster*, l'*H. Thomasi*, que nous n'avons pu rapporter à aucune espèce connue et que nous avons dédié à notre zélé correspondant.

Le *Micraster Peini* a encore été recueilli plus au sud, dans la même partie de la province d'Alger. C'est bien, en effet, cette même espèce que Nicaise a rencontrée au Kef-ben-Alia, à quelques kilomètres au sud de Boghari, et qu'il a désignée sous le nom de *Micraster cor anguinum* (1). Nous avons nous-même examiné ce gisement du Kef-ben-Alia, et nous avons reconnu qu'il devait être placé dans la partie inférieure de l'étage sénonien.

Les deux étages santonien et campanien se montrent d'ailleurs dans les environs de Boghar avec des caractères qui les rapprochent des gisements de Medjès ou des Tamarins. Ils sont constitués dans cette localité par des marnes grises et blanchâtres alternant avec des calcaires. Sur la rive gauche du Chéliff, nous avons recueilli un certain nombre d'*Ostrea*, *O. Matheroni? O. dichotoma*, *O. Costei*, etc. M. Thomas a également recueilli dans ces mêmes lieux des *Ostrea*, qu'il nous a communiqués, et parmi lesquels nous avons reconnu les *Ostrea vesicularis* et *O. Villei*, ce qui indique l'existence de l'étage campanien.

Nicaise avait d'ailleurs signalé la présence de cet étage auprès de Boghari, sur la rive gauche du Chéliff, et il l'indiquait comme composé : 1° de marnes séléniteuses friables, gris jaunâtre, avec couches alternantes de silex noirâtre, mélangées de marnes blanchâtres; 2° de couches alternantes de marnes blanches, grises, remplies de points verts renfermant des *Ostrea vesicularis* et des dents d'*Otodus;* 3° de couches alternantes de marnes grésiformes et de marnes semblables aux précédentes avec *Nautilus Dekayi*.

Les points particulièrement signalés par Nicaise comme appartenant à l'étage santonien sont : 1° à 15 kilomètres au sud de Berouaguiah, le confluent de l'oued Labraz et de l'oued

(1) Nicaise, *Catalogue des Animaux fossiles de la province d'Alger*, p. 80.

Sagoun; 2° la partie sud des Emfetcha, dans l'est de Boghari, sur la route conduisant aux ruines romaines de Saneg; 3° dans les environs de Tenès, sur le territoire de Chebebia, près du bordj, puis au Kef-Hamar des Beni-Haoua, etc.

Environs de Djelfa et de Laghouat. — Pour trouver dans le département d'Alger une localité aussi fossilifère que celles du sud de Constantine, il faut se transporter dans le sud, au delà de la grande plaine d'Aïn-Ousserah et du bassin des chotts Zahrez.

Alors dans les environs du rocher de sel et le long de la route de Djelfa, nous rencontrons d'importants affleurements de l'étage santonien. Cette région, explorée par plusieurs voyageurs, nous a fourni de nombreux et intéressants fossiles, dont la majeure partie se retrouvent à Medjès et aux Tamarins, mais parmi lesquels on en trouve aussi de spéciaux à ces localités.

La série santonienne repose sur les calcaires turoniens qui se montrent avec quelques rudistes au djebel Aïa, sur les rives de l'oued Ben-Alia et au djebel Senalba.

Elle se compose d'alternances de marnes blanches et jaunes plus ou moins dures, avec des calcaires. Les fossiles, au lieu d'y revêtir cette couleur foncée qu'ils ont au sud de Constantine, sont jaunâtres. Les plus abondants sont les *Ceratites Fourneli*, *Nerita Fourneli*, *Turritella pustulifera*, *T. leoperdites*, *Vulsella turonensis*, *Plicatula Ferryi*, *Hemiaster Fourneli*, *Holectypus serialis*, etc. Parmi les espèces propres à ce gisement, il faut citer : l'*Echinobrissus trigonopygus*, le *Bothriopygus Coquandi*, le *Cyphosoma Maresi*, le *C. Aublini*, le *C. Meslei*, etc.

Les abords de la maison forestière de Bab-Aïn-Messaoud, sur le versant nord du Senalba, sont particulièrement riches, ainsi que les environs d'Aïn-Aoussou, les rives de l'oued Sidi-Sliman, les ravins du Senalba en face la tuilerie de Djelfa, etc.

Dans l'extrême sud enfin, dans l'ouest de Laghouat, à la crête de Mecied, M. Durand a recueilli de nombreux fossiles santoniens, dont plusieurs sont spéciaux à cette localité,

comme : *Linthia Durandi*, *Echinobrissus inæquiflos*, *Goniopygus Durandi*, etc. La couche qui renferme ces oursins est dure, dolomitique, et les fossiles sont difficiles à extraire. C'est à l'aide de l'acide qu'on peut en obtenir quelques-uns en bon état.

Après avoir ainsi parcouru toutes les régions de l'Algérie situées à l'ouest de notre localité type, il convient, pour achever notre aperçu sur la répartition géographique de la craie supérieure, de revenir à notre point de départ et d'examiner les gisements situés dans l'est de nos possessions.

Djebel Mzeita; Environs de Sétif; Kabylie orientale. — En nous dirigeant sur le nord-est du caravansérail de Medjès-el-Foukani, après avoir parcouru un assez long espace occupé par les couches santoniennes, nous pouvons observer, dans les montagnes des Ouled-Mahdid, de nombreux gisements de l'étage campanien et même du dordonien inférieur.

Un des plus importants de ces gisements se trouve auprès du campement arabe d'Aïn-Chania, au djebel Mzeita, montagne située à 24 kilomètres environ au sud-est de Bordj-bou-Areridj.

Ce gisement est plus particulièrement remarquable par le nombre et la belle conservation des huîtres qu'on y rencontre; ce sont d'ailleurs les mêmes espèces que nous avons signalées dans le campanien du Kef-Matrek, et, sous tous les rapports, les deux gisements ont la plus grande analogie. Les oursins, toutefois, sont beaucoup moins abondants et moins variés au djebel Mzeita, qu'aux environs de Medjès. Les seuls que nous ayons rencontrés sont : les *Hemiaster Brossardi*, un *Cyphosoma* médiocre et quelques *Echinobrissus*.

L'étage santonien se montre fort peu dans cette localité. C'est l'étage campanien qui domine et forme presque tout le versant nord de la montagne. Les ravins nombreux que les eaux ont creusés dans les marnes de cet étage, sont d'une richesse extraordinaire en beaux fossiles. Nous avons pu, en compagnie de M. le Mesle, en recueillir une quantité considérable. Les espèces, toutefois, y sont peu variées.

Les grands calcaires dordoniens couronnent le sommet du djebel Mzeita et vont former un large plateau chez les Ouled-Mahdid. Les fossiles y sont rares; cependant nous y avons recueilli, ainsi que M. Brossard, des *Echinobrissus sitifensis*.

D'Aïn-Chania, la bande campanienne et le santonien qui la supporte se prolongent sur un espace de plus de 20 kilomètres du côté de l'est, et, en arrivant vers la plaine des Righa-Dahra, ils disparaissent sous le terrain tertiaire.

Le djebel Mzeita est une des premières localités qui aient été explorées en Algérie au point de vue géologique. Renou, l'un des savants chargés de l'exploration scientifique de notre colonie, l'a étudiée dès l'année 1845, et en a donné une description dans son Mémoire sur la géologie de l'Algérie (1).

Mais, à cette époque, ces couches étaient peu connues, et on les a attribuées à la craie la plus inférieure.

De Bordj-bou-Areridj, à 24 kilomètres au nord d'Aïn-Chania, le sénonien se prolonge peu dans l'est. L'étage santonien disparaît sous le terrain tertiaire. Au caravansérail d'Aïn-Tagrout, on voit reparaître les couches crétacées, mais elles appartiennent à l'étage dordonien. Les fossiles y sont peu abondants; cependant, au sud du caravansérail, nous avons recueilli l'*Echinobrissus sitifensis*, l'*Ostrea Villei*, l'*Inoceramus Goldfussi*, etc.

Les calcaires dordoniens se montrent encore aux environs de Sétif, notamment sur les bords de l'oued Bou-Selam, entre Fermatou et Lanasser, et sur le territoire des Ouled-Sidi-Brahim, à 8 kilomètres au nord-est de Sétif. L'*Ostrea Villei*, l'*Echinobrissus sitifensis* et un *Hemiaster* particulier (*H. Brahim*) sont assez abondants dans cette localité.

De ce point, le crétacé supérieur se prolonge dans la Kabylie orientale, où il joue un rôle assez important dans la constitution des montagnes du cercle de Bougie.

Environs de Constantine, Aïn-Beida, Refana. — Le rocher de Constantine appartient en grande partie, comme nous

(1) *Exploration scientifique de l'Algérie*, p. 36

l'avons dit, à l'étage turonien, mais, au-dessus, il existe sur la rive droite du Rummel des couches que l'on doit rapporter au sénonien. Elles renferment sur ce point un *Micraster*, qui paraît voisin de celui de la craie de Touraine.

Au-dessus des calcaires à *Micraster*, du côté de Mansourah, viennent se superposer des marnes, que Coquand a classées comme santoniennes. En fait de restes organisés, nous ne connaissons de ce niveau que quelques *Hemiaster*, à l'état ferrugineux, que M. Papier a recueillis et qu'il a bien voulu nous communiquer. Les échantillons sont de conservation trop insuffisante pour être déterminés spécifiquement, mais ils appartiennent certainement au genre *Hemiaster*.

Le djebel Chettabah, grande montagne située à 12 kilomètres à l'ouest de Constantine, est aussi formé en partie par les calcaires de l'étage sénonien, et il a fourni quelques oursins aux explorateurs. Coquand (1) a donné une description détaillée de cette montagne, et il y a recueilli le *Micraster brevis*. D'un autre côté, Desor (2) a mentionné, comme provenant de cette localité, un *Micraster*, qu'il rapporte au *M. Michelini*. Il semble probable que les deux oursins ainsi désignés appartiennent à la même espèce que celui des calcaires de Mecied, dont nous venons de parler.

Dans l'est de Constantine, en suivant les chemins de Guelma ou de Tebessa, les affleurements de l'étage santonien sont nombreux et étendus. Les environs d'Aïn-Beida, de Refana, etc., ont été décrits par Coquand et il n'est pas nécessaire de revenir sur ces descriptions.

A Refana seulement a été recueilli le type du *Micraster Peini*. C'est ainsi que nous voyons dans le Tell algérien une très longue bande, parallèle au rivage, jalonnée depuis Berouaguiah et Boghar jusqu'à la Tunisie, par ce genre *Micraster* dont nous ne trouvons plus aucun représentant dans la craie supérieure des hauts plateaux et du Sahara.

Coquand a bien encore mentionné, vers Aïn-Zaïrin, la pré-

(1) Coquand, *Géologie et paléontologie de la province de Constantine*, p. 78.
(2) *Synopsis des Échinides fossiles*, p. 363.

sence de l'*Echinocorys vulgaris*, mais cette citation a été faite, nous croyons, d'après des renseignements erronés fournis à notre éminent confrère, et l'existence en Algérie de cet intéressant oursin n'a pas été confirmée.

Environs de Tebessa, Krenchela. — La localité de Tebessa, décrite par Coquand, rentre, sous le rapport paléontologique, dans le facies crétacé méditerranéen ; c'est-à-dire qu'elle offre une grande analogie avec les gisements du sud de Batna et du sud de la province d'Alger. L'étage sénonien y est incomplet, la partie inférieure seule semble s'y montrer. Parmi les nombreux fossiles que nous possédons de Tebessa, nous pouvons mentionner l'*Hemiaster Fourneli*, qui se trouve là, comme à Medjès, accompagné des *Ceratites Fourneli*, *Turritella pustulifera*, *Ostrea acanthonata*, *Plicatula Ferryi*, et toute cette série d'espèces habituellement réunies dans le santonien des hauts plateaux.

Coquand a mentionné encore la craie supérieure, en de nombreux points de l'Aurès, du pays des Nemenchas et de la lisière du Sahara, notamment au djebel Haloufa, à Aïn-Saboun, à Taberdga, à Djelaïl, où il a constaté, au-dessus des calcaires à *Inoceramus*, la présence de marnes brunes avec *Ostrea Villei* et *O. Fourneti* (*O. Overwegi*). Ces marnes sont les seules couches de la série supérieure au campanien que Coquand ait pu observer dans ces régions, et, en raison de leur position au-dessus de l'horizon à *Ostrea vesicularis*, il les a placées sur le niveau de son étage dordonien des Charentes.

Les environs de Krenchela paraissent offrir, en ce qui concerne la composition de la craie supérieure, une grande analogie avec ceux de Batna et surtout de Tebessa. Les couches à *Ceratites Fourneli*, *Hemiaster Fourneli*, *Cyphosoma Delamarrei*, etc., s'y montrent aussi fossilifères que partout ailleurs. Il n'est pas à notre connaissance que les étages campanien et dordonien y aient été observés. Dans la collection considérable de fossiles que M. Jullien a recueillie à Krenchela, nous n'avons pas reconnu les espèces caractéristiques de ces étages supérieurs.

Ainsi que nous l'avons dit dans notre travail spécial, il est fort possible qu'une partie des oursins que nous avons classés dans le turonien, d'après les renseignements qui nous ont été donnés, appartiennent en réalité à l'horizon dont nous formons le santonien. Il y a là une vérification à faire, qui pourra modifier d'une manière importante les faunes échinologiques respectives des deux étages. Nous citerons notamment l'*Echinoconus carcharias*, l'*Hemiaster krenchelensis*, le *Cyphosoma regale*, etc., dont la station nous a paru demeurer douteuse.

Environs de Batna. Les tamarins, *El-Kantara*, *El-Outaya*, etc. — La région qui s'étend au sud de Batna, est, comme nous avons eu l'occasion de le dire dans nos précédents chapitres, une des plus anciennement connues. Étudiée successivement par plusieurs éminents géologues, elle a donné lieu à des travaux importants.

Les premiers fossiles de la craie supérieure qui ont été connus et décrits proviennent de cette partie des hauts plateaux. C'est là qu'il faut chercher les types de ces espèces, qui, comme les *Ceratites Fourneli*, *Otostoma Fourneli*, *Hemiaster Fourneli*, *Cyphosoma Delamarrei*, etc.. sont très répandues en Algérie, mais qui, par leurs grandes affinités avec des congénères très voisins, ont donné lieu à de fréquentes confusions.

Ainsi que nous l'avons dit, les couches de ces localités avaient été classées dans la craie moyenne par les premiers explorateurs. C'est Coquand qui, rectifiant quelques déterminations erronées des fossiles recueillis, a démontré que ces couches devaient représenter, non le crétacé moyen, mais bien le crétacé supérieur.

La constitution pétrographique des étages, la succession des zones fossilifères et la répartition des espèces sont à peu près entièrement semblables à celles que nous avons fait connaître dans les environs de Medjès. La craie supérieure, toutefois, fait ici en grande partie défaut et nous n'y retrouvons pas les riches horizons fossilifères du dordonien.

L'étage turonien n'est guère visible qu'entre Batna et le

caravansérail du Ksour. A partir de ce point, il disparaît sous les couches supérieures pour ne reparaître que près de Biskra.

La craie supérieure s'étend autour des caravansérails du Ksour, des Tamarins, d'El-Kantara et d'El-Outaya. Les environs du caravansérail des Tamarins, connus également sous les noms de Mezab-el-Messaï, ou Nza-ben-Messaï, de vallon d'Alfaouï, d'Aïn-Touta, etc., ont été plusieurs fois décrits et sont plus particulièrement connus.

Nous avons nous-même étudié en détail cette localité intéressante, et nous y avons recueilli de nombreux fossiles. La partie inférieure des couches se compose des zones à *Ceratites Fourneli* et *Hemiaster Fourneli;* puis viennent au-dessus les marnes à ostracées, l'étage campanien et enfin des bancs calcaires, riches en inocérames, qui couronnent les sommets des collines. L'identité de ce gisement avec celui de Medjès est établie, non seulement par la ressemblance pétrographique, mais par un très grand nombre de fossiles communs.

Les oursins que nous avons recueillis dans les couches santoniennes sont les suivants :

Hemiaster Fourneli.
— *asperatus.*
— *Messaï.*
Echinobrissus pseudominimus.
— *Julieni.*
— *fossula.*
Holectypus serialis.
Cidaris subvesiculosa.
Cyphosoma Delamarrei.
— *tamarinense.*
— *rectilineatum.*
Orthopsis miliaris.

Dans les couches campaniennes superposées, nous avons rencontré, avec les *Ostrea Nicaisei*, *O. vesicularis*, etc., le *Linthia Payeni*, l'*Hemiaster Brossardi.*

Cet ensemble de couches, toujours couronné par les cal-

caires à inocérames, se prolonge sans modification jusqu'à El-Kantara et il est facile de le suivre le long de la route de Biskra.

A El-Kantara, les calcaires à inocérames s'abaissent en s'inclinant fortement vers le sud et forment, au nord de l'oasis, une gorge profonde, par laquelle passent l'oued El-Kantara et la route du Sahara.

La haute crête redressée et dentelée que déterminent ces couches résistantes, abrite contre les vents du nord la vallée d'El-Kantara et y permet la culture du palmier à une latitude relativement élevée. Bien des voyageurs ont décrit déjà cette pittoresque localité, qu'on a appelée la Bouche du désert. Nous n'avons pas à revenir ici sur ces descriptions purement physiques et nous devons nous borner à insister sur les caractères géologiques.

Les environs d'El-Kantara ayant été étudiés par nos devanciers et la coupe de la colline ayant été donnée, il nous importait de l'examiner à notre tour, avec tout le soin nécessaire pour servir aux comparaisons à faire avec les gisements similaires.

Il est résulté pour nous, de cet examen, que la gorge d'El-Kantara se trouvait exactement dans les mêmes conditions géologiques que la gorge de l'oued Ksab, en aval de Medjès. Seulement, sur ce point, les calcaires dordoniens à *Heterolampas Maresi* se trouvent remplacés par des couches qu'on a appelées calcaires à inocérames, en raison du grand nombre de ces coquilles qu'ils renferment habituellement. L'identité de position de ces deux masses calcaires est telle, qu'il nous paraît nécessaire de les mettre sur le même horizon, quoique nos devanciers les aient considérées comme différentes.

Les couches à inocérames qui étranglent la vallée, près du pont romain, forment une masse calcaire très épaisse, inclinée de 70 à 80 degrés vers le sud. Du côté de la plaine d'El-Outaya, c'est-à-dire sur le versant sud, elles sont recouvertes en discordance par des poudingues rougeâtres tertiaires, qui s'étendent sur la vallée et masquent toutes les assises supérieures.

Par la grosseur de leurs éléments et les amoncellements qu'ils présentent, ces poudingues indiquent clairement la présence d'un rivage dont les couches crétacées formaient la falaise.

Les bancs calcaires les plus élevés que nous ayons pu observer sur ce versant, nous ont donné quelques moules de gastéropodes, dont les identiques se retrouvent dans le dordonien de Medjès, mais qui existent également dans le campanien. Les calcaires durs qui forment la muraille saillante, déchiquetée, et festonnée, donnant un aspect si curieux à ce rideau montagneux, ne nous ont fourni aucun fossile. Dans ceux en petits bancs entremêlés de marnes qui viennent audessous, nous avons observé des inocérames, puis encore des moules de gastéropodes identiques à ceux de Medjès. Au-dessous, sur le versant nord, on voit de grandes épaisseurs de marnes argileuses grises, jaunâtres par places, avec de rares petits bancs de calcaire. Ces marnes sont souvent très chargées de gypse et on y voit même de véritables bancs de cette roche. Il existe là une couche fossilifère qui nous a frappé, parce que nous l'avons observée absolument semblable dans le campanien de Medjès; c'est une couche extrêmement riche en pisolithes calcaires de la grosseur d'une aveline, qui doivent être sans doute des spongiaires voisins de l'*Amorphospongia globosa*.

Dans cette assise, les fossiles ne sont pas très communs. Nous avons rencontré seulement l'*Ostrea Villei*, l'*Ostrea Nicaisei*, et l'*Hemiaster Brossardi*.

Les marnes et calcaires jaunâtres subordonnés sont au contraire très riches en fossiles. Nous y avons retrouvé une grande partie des espèces mentionnées sur le revers nord du Kef-Matrek. Ce sont principalement les huîtres que nous venons de citer, plus l'*Ostrea Renoui* et l'*O. vesicularis*, des plicatules, les *Hemiaster Brossardi* et *H. Fourneli*, etc. Nous mentionnerons spécialement un exemplaire de *Janira quadricostata*, parfaitement identique à ceux de la craie supérieure des Charentes.

C'est dans cette même couche, dont nous parlons, que paraissent se trouver les oursins du genre *Hemipneustes*, qui

ont été signalés et décrits pas Fournel et Coquand. A El-Kantara même, nous n'avons pas rencontré ces oursins, mais ils existent à quelques kilomètres de ce point, dans l'ouest, au delà d'un petit col que franchit l'ancien chemin d'hiver de Biskra. On les a retrouvés également plus au sud, à mi-chemin entre El-Kantara et El-Outaya, et enfin, au djebel Rharribou, près la montagne de sel d'El-Outaya. Deux espèces de ce genre ont été décrites : ce sont les *Hemipneustes africanus* Bayle, et *H. Delettrei* Coq.

Dans les marnes inférieures du système d'El-Kantara, nous avons recueilli l'*Ostrea Pomeli*, et au-dessous de ce niveau, les *Ostrea acanthonata*, *O. tetragona*, etc.

Si maintenant nous rapprochons cette succession de celle que ous avons indiquée entre Medjès et le Kef-Matrek, nous remarquerons qu'il y a identité complète.

Il résulte de là que les calcaires à inocérames du sud de Batna, que Coquand avait classés dans son étage campanien, ne sont pas autres que les calcaires à *Heterolampas* par lesquels nous avons fait débuter le dordonien. Cette manière d'envisager la corrélation des deux séries nous paraît la seule possible.

A l'ouest de ces régions méridionales de la province de Constantine, l'étage sénonien ne se montre plus. Cependant, entre les affleurements dont nous venons de parler et ceux que nous avons mentionnés plus haut aux environs de Djelfa et de Laghouat, on peut observer dans le sud-ouest de Bou-Saada, au milieu du pays des Ouled-Ferradj, quelques collines qui sont formées par les sous-étages santonien et campanien. Ces terrains sont disposés en longues crêtes superposées aux calcaires turoniens que nous avons vus si développés dans cette région et notamment autour du plateau d'Aïn-Ougrab.

Le sous-étage santonien forme principalement le djebel Grouz, le djebel Boudirin, etc. Les fossiles y sont peu communs, mais on y rencontre cependant les espèces habituelles de cet horizon.

Le campanien se montre superposé au santonien dans deux

longues collines parallèles, le djebel Slim, qui sont le pendage l'une de l'autre, puis dans le Dolat-Slougui et le Kef-Thiour que longe le chemin de Bou-Saada à Djelfa. On y trouve surtout les *Ostrea vesicularis* et *O. Nicaisei.*

Région saharienne. — Pour compléter notre aperçu sur l'extension du crétacé supérieur dans le nord de l'Afrique, il convient de mentionner encore ici l'existence de cet étage sur des espaces considérables dans le Sahara oriental. Ce fait résulte clairement des découvertes du docteur Overweg, qui, dans les plateaux du sud de la Tripolitaine, à l'Hamada-el-Homra, a recueilli l'*Ostrea Overwegi*, que nous avons vu si abondant dans le dordonien supérieur. M. Roland a dernièrement indiqué d'une façon très judicieuse l'extension probable du sénonien dans ces vastes régions. Ces présomptions sont d'autant plus probables, que les sondages exécutés récemment dans le sud de la Tunisie par la mission des chotts ont fait reconnaître au seuil de Kriz et au chott Djerid la présence du dordonien avec *Echinobrissus sitifensis*, *E. Meslei*, *Cassidulus linguiformis*, etc., et que d'autre part les travaux de M. Zittel sur le désert de Libye indiquent la présence dans cette région et sur de vastes espaces du sénonien supérieur avec *Ostrea Overwegi* (1).

Enfin en Palestine, les recherches de M. Louis Lartet ont fait connaître l'existence, au-dessus du terrain cénomanien très analogue à celui d'Algérie, d'un étage sénonien caractérisé par de nombreuses espèces identiques à celles d'Algérie. Nous avons examiné nous-même ces espèces et nous avons reconnu les *Ammonites texanus*, *Plicatula Flatterssi*, *Ostrea vesicularis*, *Ostrea Villei*, *Hemiaster Fourneli*, etc.

Il existe donc ainsi, pour la craie supérieure comme pour la plupart des autres étages, tout le long du bassin de la Méditerranée, un vaste affleurement de l'étage sénonien avec ce facies spécial que nous avons signalé et auquel s'applique bien la dénomination de facies méditerranéen.

(1) Zittel, *Ueber den geol. Bau der libyschen Wüste.*

XI

TERRAINS TERTIAIRES

Classification des terrains tertiaires. — La classification des terrains tertiaires est, comme on le sait, très difficile. Chaque contrée a sa nomenclature spéciale et, même en France, pour certaines régions comme l'Aquitaine, les Pyrénées, et la Provence, des géologues ont adopté une classification distincte. L'Algérie ne pouvait échapper à ces difficultés et l'impossibilité d'y reconnaître nettement les divisions adoptées pour le bassin parisien a poussé les géologues à employer des nomenclatures diverses et même à créer des divisions nouvelles avec terminologie spéciale (1). Ce n'est pas ici le lieu de discuter le plus ou moins de convenance de ces diverses classifications. Pour le but que nous nous proposons il convient, non pas d'innover, mais d'employer au contraire une nomenclature bien connue et celle qui, laissant de côté les détails de subdivision, donne une classification aussi large que possible.

Jusqu'ici, pour les étages précédents, nous nous sommes conformés à la nomenclature française de d'Orbigny, qui satisfaisait à nos besoins.

Pour les terrains tertiaires nous sommes obligé d'y renoncer. L'emploi de cette nomenclature présente en Algérie des difficultés que nous ne saurions surmonter. Les géologues qui ont voulu la suivre ne sont arrivés qu'à des classifications pleines d'incertitudes et de désaccords.

(1) Voy. Pomel, *Massif de Milianah.* — Brossard, *Essai sur la const. de la subdivision de Sétif.*—Zittel, *Ueber den geol. Bau der Libyschen Wüste.*

Prenons comme exemple le terrain tertiaire inférieur. M. Brossard l'a divisé en suessonien et en parisien, mais il a créé entre les deux un troisième étage pour les calcaires à nummulites. Son étage suessonien est caractérisé par deux fossiles assez douteux et, dans l'étage parisien, aucun fossile n'a pu être rencontré.

Nicaise n'a établi que deux étages pour la même portion de couches, le suessonien, qui comprend le nummulitique, et le parisien, qui n'est caractérisé que par un seul fossile, le *Nummulites lævigata*, dont la détermination n'est d'ailleurs pas sans conteste.

Coquand enfin a reconnu dans les hauts plateaux un étage suessonien assez bien caractérisé, mais, par une mesure que je ne m'explique pas bien, il place toutes les couches à nummulites dans l'étage parisien, ce qui n'est plus la classification de d'Orbigny.

Ainsi, sur trois auteurs qui ont décrit le tertiaire inférieur d'Algérie, l'un a mis le nummulitique dans le suessonien, un autre dans le parisien et le troisième entre les deux.

En réalité, si l'on peut admettre en Algérie un équivalent de l'étage suessonien, on peut dire que rien dans ce pays ne rappelle la subdivision à laquelle d'Orbigny a donné le nom d'étage parisien.

Les difficultés ne sont pas moindres pour le terrain tertiaire moyen. M. Brossard, qui a voulu suivre la classification de d'Orbigny, tout en reconnaissant un étage tongrien puissant de 80 mètres, n'a pu citer aucun fossile à l'appui de cette classification. Nous verrons d'ailleurs que dans ce terrain M. Pomel a reconnu trois divisions nouvelles, qui concordent peu avec celles de d'Orbigny.

Dans ces conditions nous croyons que, pour simplifier cette étude, il est convenable de recourir à la classification de Lyell, dont l'usage est devenu presque général, et nous diviserons en conséquence le terrain tertiaire du nord africain en trois parties qui seront :

1° L'étage éocène, comprenant les étages suessonien et pari-

sien de d'Orbigny, et la formation nummulitique des auteurs. C'est avec la partie inférieure de cet étage que M. Zittel a créé son étage libyen ;

2° L'étage miocène, comprenant les étages tongrien et falunien de d'Orbigny, les étages cartennien, helvétien et sahélien de M. Pomel, etc. ;

3° L'étage pliocène, comprenant l'étage subapennin de d'Orbigny, partie du terrain saharien de M. Ville, et l'étage tertiaire supérieur des auteurs.

La distinction des trois étages tertiaires ainsi établie est en général très facile en Algérie. Presque toujours ils se présentent isolément et indépendants les uns des autres. Les systèmes de soulèvement des Pyrénées, de Corse et Sardaigne et des Alpes occidentales, qui paraissent tous avoir joué un rôle important en Algérie, ont divisé les terrains tertiaires de manière à en rendre la classification relativement facile, en se bornant aux grandes divisions que nous venons d'indiquer.

XII

ÉTAGE ÉOCÈNE

Extension et composition de l'étage éocène. — Le terrain tertiaire inférieur revêt en Algérie le facies nummulitique. C'est en général un terrain assez ingrat au point de vue paléontologique. Dans certaines régions il se montre absolument dépourvu de fossiles et, dans la plupart des autres, il n'offre à l'observation que des nummulites, quelquefois en quantité prodigieuse. Quelques localités cependant dans les hauts plateaux sont mieux partagées et nous aurons soin de les faire connaître.

Au point de vue pétrologique cet étage montre une composition assez uniforme et constante. Les grès y dominent, mais on y trouve aussi des calcaires en bancs épais, des argiles, du silex, du gypse, etc. Sa puissance est considérable. En additionnant l'épaisseur des différents termes de la série éocène, on ne saurait évaluer à moins de 400 mètres la puissance totale de l'étage. C'est incontestablement les roches de ce terrain qui jouent le rôle le plus important dans la constitution des grandes montagnes du Tell africain. Les bancs gréseux résistants et les calcaires nummulitiques très durs forment les sommets d'une multitude de montagnes élevées.

Sous le rapport stratigraphique, la situation du terrain éocène est des plus variables. On le voit superposé à peu près à toutes les formations plus anciennes, depuis celle des schistes cristallins jusqu'à l'étage crétacé le plus élevé. Presque toujours on remarque, entre l'éocène et la formation sous-jacente, une discordance de stratification très marquée, mais parfois aussi on le voit reposer sur des couches beaucoup plus an-

ciennes sans aucune discordance apparente. Sur quelques points même, que nous avons indiqués dans le nord du Hodna, cet étage paraît continuer sans aucune interruption la série crétacée supérieure.

L'étage éocène se montre d'une façon générale dans le nord africain en deux larges bandes parallèles au rivage; l'une dans le Tell et la seconde un peu plus au sud, dans la partie septentrionale des hauts plateaux. Dans tout le sud algérien il ne se montre pas, non plus que dans la partie occidentale de notre colonie.

Les deux grandes bandes que forme le terrain éocène ne sont pas régulières et continues. Parfois quelques interruptions se montrent et parfois la bande se dédouble en deux branches plus ou moins espacées. Toutefois il est facile de voir que ce n'est que par suite des dénudations que certaines portions ont disparu, et il est manifeste que le terrain a occupé dans le Tell toute cette large zone comprise entre la région occupée par les schistes cristallins et celle occupée par la formation crétacée.

La bande des hauts plateaux est plus irrégulière encore et les lacunes y sont plus larges et plus nombreuses. Cependant le jalonnement de ce terrain est très net et montre parfaitement l'ancienne extension de l'étage.

Les caractères de l'étage éocène sont sensiblement différents dans chacune des deux grandes zones dont nous venons de parler. Il convient donc de donner quelques détails sur chacun de ces gisements.

Étage éocène du nord de la province de Constantine. — Dans la chaîne septentrionale la composition pétrologique du terrain éocène ne varie presque pas. Ce sont partout des bancs de calcaire gris, épais, des argiles, et enfin, principalement à la partie supérieure, des masses puissantes de grès jaunâtres ferrugineux. Ces grès ne renferment pas de fossiles, au moins partout où nous les avons observés, mais les calcaires subordonnés sont généralement très riches en nummulites. Un bon type de ce terrain se trouve sur la route de Philippeville à Con-

stantine, auprès du village d'El-Kantour. On le trouve également au djebel Sidi-Cheik-ben-Rohou. Parmi les espèces de nummulites recueillies sur ces points, d'Archiac a reconnu les suivantes : *Nummulites Biaritzana*, *N. complanata*, *N. Ramondi*, *N. spissa*.

En dehors de ces foraminifères, nous ne connaissons de ces gisements aucun autre fossile.

La stratification de l'étage éocène est très compliquée dans cette région. Les couches sont très contournées et plissées, et elles butent en discordance contre les couches plus anciennes.

Entre Ghelma et Bône, l'étage éocène occupe une large surface. C'est ce terrain qui forme les sommets des djebel Deba et djebel Aouara, que traverse la route au nord d'Héliopolis, par le col du Fedjouj. Le versant méridional est occupé par des calcaires et des schistes argileux, et le versant nord ainsi que les sommets par les grès. Au sud de Ghelma, les montagnes de Mahouna sont encore formées de ce même terrain qui s'appuie sur les calcaires jurassiques.

Il en est de même aux environs de Souk-Arras, sur la frontière tunisienne, et de là les massifs nummulitiques vont former les montagnes du pays des Kroumirs et se prolongent jusqu'auprès de Tunis.

Dans l'ouest de Constantine le terrain éocène se divise en deux bandes, dont l'intervalle est occupé soit par le terrain subapennin, soit par l'étage miocène ou même au delà de Bordj-bou-Areridj, par le groupe crétacé.

La bande du nord vient contribuer à former cette longue et puissante chaîne qui, commençant au nord de Milah par le djebel Msider-Aïcha, se prolonge par le djebel Ahrès, le Babor et le Takintouch, et enfin par le grand massif du Djurjura.

Étage éocène du nord de la province d'Alger, djebel Djurjura, etc. — Dans cette dernière partie, Nicaise a signalé sur le versant méridional, des calcaires gris bleuâtres remplis de *Nummulites lævigata*. Nous avons recoupé toute cette chaîne entre Drah-el-Mizan et Bordj-Bouïra, mais nous n'avons pas

rencontré ce niveau fossilifère. Voici, telle que nous l'avons relevée, la succession des couches dans cette région :

Au plus bas de la vallée, des calcaires en petits bancs bien réglés, blanchâtres, mêlés de bancs de grès, également blanchâtres et de bancs de poudingues formés de fragments calcaires usés et arrondis, des argiles grises, et au-dessus de Drah-el-Mizan, de nouvelles argiles et des grès puissants, jaunes et rougeâtres, rappelant par leur teinte les grès crétacés d'Uchaux et parfois aussi ceux de la Puisaye. Tout le haut de la montagne est formé par ces grès dont les couches sont presque verticales. Sur le versant sud ils deviennent très ferrugineux, parfois presque noirâtres, micacés, et ils passent à des quartzites très durs, à cassure brillante. On retrouve encore là des poudingues à éléments calcaires roulés. Toute la longue côte qui sépare l'oued Djemma de la vallée de Bouïra est encore formée par des argiles rouges épaisses et des grès ferrugineux sans fossiles. C'est seulement vers Aïn-Tiziret qu'apparaît le terrain crétacé.

Il n'est pas possible, dans ce résumé, d'indiquer les nombreuses localités où cette même bande affleure à l'ouest du Djurjura ; nous nous contenterons de la signaler dans la chaîne du Bouzegza, puis dans le massif de Milianah et enfin au cap Tenès, qui paraît être le point le plus occidental où ce terrain ait été reconnu en Algérie.

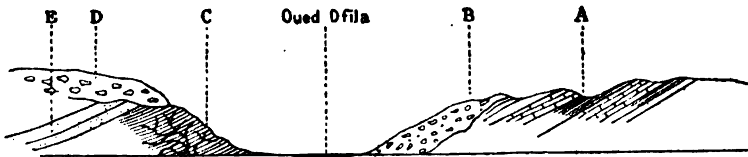
Étage éocène dans les environs de Sétif, de Bordj-bou-Areridj et d'Aumale. — La seconde branche que forme l'étage éocène dans la chaîne du nord, commence à se distinguer, surtout auprès de Sétif, puis se prolonge dans l'ouest au sud de Bordj-bou-Areridj, entre cette ville et le caravansérail de Medjès, puis de là elle va former les Portes de Fer et, concurremment avec l'étage miocène, elle constitue les montagnes de l'Ouennougha et notamment le djebel Kasbah, où M. Brossard a signalé des calcaires bleuâtres et noirâtres, pétris de Miliolites et de *Nummulites perforata*.

Nous avons enfin retrouvé ce même étage au djebel Dirah, au sud d'Aumale et sur plusieurs points à l'ouest de cette région.

Dans ces dernières localités le terrain éocène commence à prendre un facies mixte, qui se rapproche un peu de celui que nous allons signaler dans les hauts plateaux. Les nummulites disparaissent, mais par contre les couches marneuses inférieures deviennent très fossilifères et l'*Ostrea multicostata* en particulier y devient très abondant. Ce fossile paraît être l'espèce dominante et caractéristique du terrain tertiaire le plus inférieur dans tous les hauts plateaux de l'Algérie. On le rencontre partout et quelquefois en quantité prodigieuse. Nous citerons notamment au sud d'Aumale, les bords de l'oued Dfila chez les Ouled-si-Moussa. On trouve là, après les grès ferrugineux redressés et les argiles qui constituent le versant sud du Dirah jusqu'au delà de l'oued Ben-Aïa, des calcaires gris marneux avec silex, qui sont littéralement pétris d'*Ostrea multicostata* (1). Le sol est jonché de ce fossile et on en peut ramasser de beaux échantillons. Quelques gastéropodes se montrent très rarement au milieu de ces bancs d'huîtres.

Nous croyons utile de figurer ci-dessous la disposition des couches dans ce gisement intéressant.

COUPE RELEVÉE AUPRÈS DU CAMPEMENT DE L'OUED DFILA, AU SUD D'AUMALE.



A. Bancs de calcaires gris et de marnes grises pétris d'*Ostrea multicostata*.
B. Alluvions, argiles et sables remplis de cailloux roulés de grès et de silex noirâtre.
C. Marnes très argileuses, plissées, veinées en tous sens de filons de chaux carbonatée, cristallisée, sans fossiles.
D. Alluvions qui couvrent tout le plateau. — Grès roulés; silex très abondants, etc.
E. Bancs de grès jaunes et rouges.

Étage éocène des hauts plateaux.—Environs de Tebessa et

(1) Il y a lieu de faire remarquer ici que ce fossile est le même que Nicaise a désigné sous le nom d'*Ostrea bogharensis*. Son identité avec l'*O. multicostata* du terrain nummulitique des Pyrénées n'est pas douteuse et il convient de lui restituer ce nom, qui est le plus ancien.

nord de Batna, etc.—Les terrains tertiaires inférieurs de la bande méridionale commencent à se montrer dans les hauts plateaux, à l'est de nos possessions algériennes dans les environs de Tebessa. Plusieurs gisements intéressants de cette région ont été étudiés par Coquand, qui en a donné de bons diagrammes. Nous citerons notamment le djebel Dir, au N.-N.-E. de Tebessa; le djebel Doukkan, le djebel Zouï, etc., où l'on peut observer une série bien complète des assises éocènes. Le facies y est très différent de celui que nous avons vu dans la chaîne du nord, et les fossiles y sont assez abondants.

Au djebel Zouï que nous pouvons considérer comme type de la formation dans ces parages, on observe, de la base au sommet, la succession suivante :

Marnes grises avec alvéolines, marnes jaunâtres et marnes crayeuses, avec calcaires subordonnés renfermant l'*Ostrea multicostata*, de nouvelles marnes grises avec bancs de grès et de calcaires, riches en turritelles (*T. secans*) ; des calcaires remplis de silex noirâtre et contenant beaucoup de fossiles *Venus*, *Cardita*, *Cardium*, *Lucina*, etc.; des calcaires jaunes en bancs épais riches en échinides. Coquand a cité ou décrit plusieurs espèces de ces bancs, notamment les *Periaster obesus*, *Sismondia Desori*, *Macropneustes Baylei*, *M. Arnaudi*, etc. Ces fossiles sont siliceux et empâtés dans la roche, d'où il est assez difficile de les extraire.

Enfin les plateaux sont occupés par un calcaire, dur, jaune, en plaquettes, sans fossiles.

Cet ensemble de couches, qui ne constitue pas l'étage entier, mesure 130 mètres d'épaisseur environ.

Pour la liste des nombreux fossiles de ces localités et pour les détails stratigraphiques, nous prions le lecteur de se reporter à l'ouvrage de Coquand.

De Tebessa, le terrain éocène s'étend, d'une part, en Tunisie où on le retrouve à Calaa-Esnam, etc., puis, de l'autre part, il descend vers le Sahara, en obliquant au sud-ouest. On l'observe dans le djebel Mahmel et jusqu'auprès de Sidi-Abid, où l'on peut recueillir, dans les marnes, des bivalves

d'une conservation qui rappelle les fossiles du calcaire grossier, puis dans le massif du djebel Chechar, où il se montre toujours avec les mêmes fossiles et les mêmes caractères.

A un niveau plus septentrional, dans les hauts plateaux, nous avons encore rencontré le terrain tertiaire inférieur dans de nombreuses localités qu'il n'est pas possible d'énumérer complètement. Nous signalerons seulement : 1° au sud-est de Constantine, sur la route d'Aïn-Beida, les environs de Bordj-ben-Zekri et des ruines de Sigus, où l'on rencontre des marnes noires et rougeâtres gypsifères avec nombreux *Ostrea multicostata*, puis des calcaires marneux avec un grand *Nautilus* à cloisons sinueuses ; 2° la région comprise entre Batna et Sétif, où, ur de nombreux points, affleure l'étage éocène. Nous mentionnerons particulièrement dans cette région la petite localité d'Aïn-Tiferouïn, où des marnes argileuses nous ont fourni un très grand nombre de petits fossiles ferrugineux d'espèces inconnues, mais parmi lesquels domine le *Megasiphonia zigzag*.

Étage éocène au sud de Sétif et dans les montagnes au nord du Hodna. — Les environs de Sétif présentent un beau développement de l'étage éocène. Par sa position, ce gisement se rattache à la chaîne du nord. Il a été décrit, l'un des premiers, par Renou, qui y a signalé des grès fossilifères, des marnes verdâtres et des marnes grises à silex. Un assez long séjour dans cette localité nous a permis d'étudier en détail ce terrain, mais nous ne voyons rien de particulier à y signaler.

Partout, aux environs, dans le djebel Magriz, au djebel Mzeita, à Aïn Tagrout, etc., ce sont toujours les mêmes couches, marnes grises remplies de silex à la base, calcaires marneux fissiles, grès rouges et jaunes en dessus.

Entre Sétif et Bordj-bou-Areridj, les couches inférieures de l'éocène règnent presque constamment. Ce sont surtout les calcaires marneux à silex. Nous n'y avons jamais vu de fossiles. Il en est de même des assises qui forment le premier rideau montagneux au sud de Bordj-bou-Areridj.

Dans la plaine des Righa-Dahra, au sud de Sétif, l'étage

éocène occupe d'assez larges surfaces. Ce sont des couches très différentes de celles que nous avons vues auprès de Sétif. Elles se composent principalement d'argiles puissantes, rutilantes, verdâtres, etc., et de bancs de gypse stratifié. Cet ensemble paraît indépendant des couches à silex que nous connaissons, et on le voit, notamment auprès d'Aïn-Baïra, reposer en transgression sur le cénomanien. C'est pour cette raison que M. Brossard a cru devoir en faire un étage spécial, qu'il a parallélisé avec l'étage parisien de d'Orbigny. Ces couches d'argiles rougeâtres et de gypse forment en partie les rives du petit lac salé d'Aïn-Baïra, puis une longue colline qui s'étend au nord. On les voit près du chott du djebel Youssef et elles forment le djebel Sdim.

A l'ouest de ce point, non loin du bordj du caïd Mohammed-Srir, l'étage gypsifère n'est plus isolé. Il surmonte une masse de calcaires gris marneux très fossilifères. Nous avons recueilli sur ce point trois ou quatre espèces d'huîtres, qui toutes nous paraissent inédites. La plus abondante est une huître voisine de l'*Ostrea multicostata*, mais à côtes beaucoup plus fines et plus nombreuses et à forme plus arrondie.

Ce gisement paraît fort intéressant, et nous le signalons comme méritant une étude plus approfondie.

Sur le versant sud des grandes montagnes qui limitent au nord le chott El-Hodna, l'étage éocène rappelle beaucoup celui que nous venons de voir au sud de Sétif.

En traitant plus haut de l'étage sénonien, nous avons vu qu'au Kef-Matrek, entre Msilah et Bordj-bou-Areridj, les dernières couches crétacées étaient recouvertes en stratification concordante par des marnes noires et des calcaires gris remplis de silex noirs, que l'on voit notamment près du barrage de l'oued Ksab à El-Hammam. Au-dessus de ces calcaires à silex, on observe des calcaires gris cendré en bancs épais, alternant avec des marnes, puis des marnes jaunes et des marnes verdâtres, avec lits très nombreux de gypse cristallin. Ces marnes sont, par places, feuilletées et rubannées. Un poudingue à gros élément recouvre leur tranche supérieure.

Après ces marnes gypsifères, viennent quelques bancs de grès en plaquettes, puis des marnes lie de vin, des grès rougeâtres, des marnes rouges, des marnes vertes, etc., formant une épaisse série.

Au-dessus de ces marnes, on tombe dans des grès sableux et marneux, par place, qui renferment d'assez nombreux fossiles et notamment l'*Ostrea crassissima*, et que l'on doit par suite considérer comme représentant l'étage miocène.

Toute cette série éocène, que nous venons de parcourir, ne nous a offert aucun fossile. Elle ne présente donc qu'un intérêt relativement restreint, et nous ne croyons pas utile de reproduire les coupes très détaillées que nous en avons relevées sur plusieurs points.

Cette localité est le point le plus méridional où nous ayons, dans ces parages, constaté la présence de l'éocène. Nulle part nous ne l'avons aperçu dans le cercle de Bou-Saada, non plus que dans celui de Laghouat.

Étage éocène dans les environs de Boghar et de Teniet-el-Haad. — Dans les hauts plateaux du département d'Alger, nous en connaissons plusieurs gisements. Les environs de Boghar, notamment, offrent un beau développement de l'éocène. Là, de même que dans les environs d'Aumale, la partie inférieure de l'étage se compose de marnes grises et de calcaires gréseux remplis d'*Ostrea multicostata*. Un peu plus au sud, on observe des grès et des marnes grises, où Nicaise a signalé le *Periaster obesus*. Nous avons, dans les hauts plateaux, au sud de Boghar et dans le sud-est, remarqué encore de nombreux affleurements de l'étage qui nous occupe. Nous citerons seulement les collines du campement de Birin, où, dans des calcaires durs, nous avons observé des coupes de nummulites et de nombreux débris et fragments d'échinides.

De Boghar, l'étage éocène se prolonge encore un peu dans l'ouest. On en connaît un intéressant gisement à 22 kilomètres dans le sud-ouest de Teniet-el-Haad, au Kef-Iroud, petite montagne située non loin d'Aïn-Toukria.

Le Kef-Iroud a été visité déjà par de nombreux explora-

teurs, parmi lesquels on doit citer MM. Marès, Letourneux, Bourguignat, Mac-Carthy, Nicaise, le Mesle, etc. C'est grâce aux recherches et aux communications de ces explorateurs que nous connaissons ce gisement.

La colline est formée d'une masse assez épaisse de bancs de grès rougeâtres, dont les strates, un peu inclinées, sont cachées au sud par le terrain saharien.

On a recueilli dans ces grès de nombreux échinides, des *Pecten*, des nummulites, etc.

Les échinides se trouvent à la surface du sol, sur toute l'étendue du plateau gréseux que forment les bancs supérieurs, mais on en trouve également vers le sud au-dessous du sommet, sur le versant recouvert de blocs éboulés, et sur le côté ouest dans les blocs en place. C'est là aussi que la roche est pétrie par place de nombreuses nummulites.

Nicaise a mentionné, comme ayant été recueillies par lui au Kef-Iroud, les espèces d'échinides suivantes : *Schizaster rimosus*, *Spatangus Hofmanni*, *Echinolampas Escheri*. Nous possédons, grâce aux recherches de M. le Mesle, de nombreux oursins de cette même localité, et nous les décrirons dans notre ouvrage spécial sur les échinides de l'Algérie.

Extension de l'étage éocène dans l'Afrique orientale. — Ainsi que nous l'avons fait observer, l'étage éocène ne paraît pas exister dans l'ouest de nos possessions africaines. Ce n'est qu'au delà des limites de notre colonie, dans le Maroc, qu'on le voit réapparaître. Aucun affleurement ne se montre non plus dans les hauts plateaux du sud algérien, ni dans le Sahara.

C'est dans le Tell des départements d'Alger et de Constantine que le terrain qui nous occupe offre son plus grand développement, et il est à supposer que l'extension géographique de plus en plus considérable que nous avons constatée de l'ouest à l'est, va encore en s'accroissant au delà de notre frontière orientale.

Il a été reconnu, en effet, par plusieurs explorateurs, que le terrain tertiaire nummulitique occupe dans l'est africain

d'énormes espaces. On le connaît jusqu'en Égypte, en Nubie, en Palestine, etc. Tout récemment encore, M. le professeur Zittel a fait connaître que, dans le désert de Libye, le terrain éocène occupait une surface de plus de 500 kilomètres de longueur sur autant de largeur, et c'est en raison de cette extension considérable que le savant bavarois a adopté le nom d'étage libyen pour la partie inférieure de l'étage éocène.

XIII

ÉTAGE MIOCÈNE

Division de l'étage miocène. — Nous avons vu que l'étage précédent avait son plus grand développement dans l'est de nos possessions, d'où il s'étend sur toute la partie orientale du nord de l'Afrique, tandis qu'au contraire il perd de son importance et disparaît même dans l'ouest algérien.

A l'inverse de ces faits, l'étage miocène n'a qu'une minc importance dans l'est de notre colonie et va grandissant et s'étendant de l'est à l'ouest pour atteindre son maximum de développement et de richesse paléontologique dans la province d'Oran.

L'indépendance de l'étage miocène, relativement à l'étage éocène, est aussi complète que possible.

Presque partout ces deux étages se montrent isolés l'un de l'autre et par cela même leur distinction et leur limitation sont faciles. L'étage miocène d'ailleurs, s'il est fréquemment composé de roches fort analogues à celles de l'étage éocène, est presque toujours très fossilifère et par cette raison facile à distinguer.

Les grands mouvements du sol qui ont si nettement séparé les époques éocène et miocène dans le nord de l'Afrique, semblent d'ailleurs avoir persisté pendant cette dernière période et même au delà.

D'après M. Pomel, de grandes modifications se seraient produites dans les limites des mers pendant le dépôt des couches miocènes et il en serait résulté, entre divers groupes de cette série de couches, des discordances, qui nécessitent leur

division en plusieurs étages distincts. C'est en se basant sur ces faits de discordance que ce savant a divisé le terrain tertiaire moyen d'Algérie :

1° En étage *cartennien*, dont le type est à Tenez (Cartenna), et dont le dépôt a suivi immédiatement la formation des montagnes du système du Tatra;

2° En étage *helvétien*, dénommé aussi, par M. Pomel, étage *Gontasien*, en raison de son complet développement au Gontas, près de Bou-Medfa, correspondant à l'époque des mollasses du bassin du Rhône dont le dépôt s'est effectué après la formation des montagnes du système du Vercors ;

3° Et enfin en étage *sahélien*, formé après le système des Baléares et qui ne se montre que sur certains points du Sahel ou littoral algérien. Chacun de ces étages principaux se subdivise lui-même en deux et même quatre étages secondaires, ce qui porte à sept ou huit le nombre des divisions distinguées dans le tertiaire moyen.

Quoi qu'il en soit de l'utilité de ces divisions et de cette terminologie spéciale, qui peut avoir ses avantages dans l'est algérien, mais qui a l'inconvénient de faire double emploi avec beaucoup d'autres dénominations déjà proposées pour les subdivisions du tertiaire moyen et de compliquer ainsi l'étude de ce terrain, nous pensons qu'il suffit ici de maintenir l'unité de l'étage miocène, laissant aux études locales détaillées le soin de déterminer les distinctions à faire dans l'âge relatif des dépôts de ce grand ensemble.

Terrain miocène dans le département de Constantine. — Dans le nord du département de Constantine, l'étage miocène se montre sous deux formes très distinctes. Une partie des dépôts attribués à cette époque sont de formation lacustre ou fluviatile, et les autres sont d'origine marine.

La formation miocène lacustre, en admettant que son âge soit bien établi, ce qui n'est pas l'opinion de tous les géologues, semble bornée au petit bassin de l'oued Smendou, entre le village de Smendou et Constantine. Elle se compose de sables et de graviers au-dessous desquels gisent des argiles

jaunes un peu sableuses et des calcaires marneux blanchâtres fossilifères. Des veines de lignite se montrent dans ces couches et quelques travaux de recherches ont été faits en vue de trouver un gisement susceptible d'être exploité. Un sondage poussé à une cinquantaine de mètres, a traversé des marnes alternant avec des argiles et des calcaires, et n'a rencontré qu'un lignite argileux inexploitable.

Ce terrain lacustre renferme également du gypse, près d'El-Arrouch. Les fossiles sont assez abondants dans les couches lignitifères. Coquand y a reconnu une plante fossile, le *Flabellaria Lamanonis*, qui existe dans le miocène lacustre de la Provence. Indépendamment de nombreux débris d'hélices et de planorbes, le même savant a mentionné, de cette même localité, l'*Unio Dubocquii* et l'*Anodonta Smendovensis*.

Dans toutes les autres localités de la province où nous connaissons l'étage miocène, cet étage se montre sous la forme de sédiments marins. Il est d'ailleurs peu répandu dans cette région et ne prend guère un peu d'importance que dans une petite partie des montagnes des hauts plateaux, au nord du Hodna.

Un premier gisement important est à signaler au sud de Ghelma. Dans cette région l'étage miocène est surtout remarquable par les sulfures de cuivre et de plomb qu'il renferme.

Les strates se composent en général, à la base, de bancs épais de mollasse coquillière avec de nombreux *Pecten* et balanes, puis, au-dessus, d'argiles grises très épaisses qui donnent naissance à une région très ravinée ; au-dessus enfin, se développent les grès métallifères.

Le fossile dominant et caractéristique de ces gisements est, comme dans la plupart de ceux que nous allons parcourir, l'*Ostrea crassissima*, qui s'y trouve en grande quantité.

Dans le nord-ouest de la province de Constantine nous connaissons très peu d'affleurements de l'étage miocène. Dans la Kabylie orientale, M. Brossard l'a reconnu à Tizi-Kef-Rida,

où il repose, à 1000 mètres de hauteur, sur les calcaires du lias inférieur.

Nous l'avons nous-même observé au sud des Portes de Fer, près du village de Mansourah.

Les gisements des hauts plateaux sont plus intéressants au point de vue paléontologique.

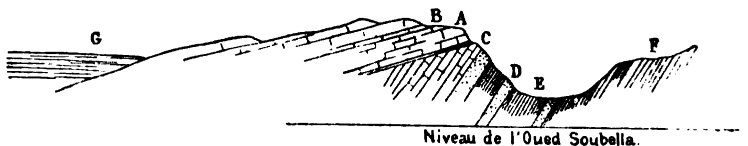
Le plus considérable consiste en une longue bande qui s'étend le long du versant sud des montagnes, qui limitent au nord le chott El-Hodna.

Nous avons recoupé cette bande sur plusieurs points de son parcours et constaté des variations assez sensibles dans sa composition. La puissance de l'étage, sur certains points, est très considérable et peut être évaluée à 400 mètres. On peut observer l'étage, notamment au Foum-El-Hamma, au sud du djebel Afghan, au Foum-Henfouf, au Foum-Anouël, au Foum-Soubella et, en général, dans tous les ravins que creusent les torrents descendant des montagnes du Bou-Thaleb, à leur issue dans la plaine. Quelques-uns de ces gisements sont très fossilifères. Au delà, vers l'ouest, la bande miocène s'élargit encore. Elle longe le versant sud du djebel Mahdid, passe au nord de Msilah, où elle coupe le chemin de Bordj-Bou-Areridj, forme plus loin le pays des Ouled-Sidi-Brahim et entre dans la province d'Alger, où nous la suivrons tout à l'heure.

Dans ce long parcours, la bande de terrain miocène se présente, au point de vue stratigraphique, dans des conditions très différentes. Au sud du djebel Bou-Iche, l'étage vient par transgression reposer directement sur le Jurassique supérieur, puis, à mesure qu'on avance vers l'orient, on le voit successivement superposé au néocomien, à l'urgo-aptien, au cénomanien, et enfin, à l'éocène inférieur. A l'ouest de l'oued Soubella, les mêmes faits de transgression se reproduisent et le miocène repose successivement en discordance sur le néocomien inférieur, sur l'urgo-aptien, le cénomanien, le turonien, l'éocène inférieur, l'éocène moyen, pour venir enfin au nord de Msilah, se placer en concordance et dans sa position normale au-dessus des terrains à gypse de l'éocène supérieur.

Près de l'oued Soubella, les couches miocènes qui se trouvent immédiatement en contact avec le néocomien, ne sont pas les couches inférieures de l'étage. Nous donnons ci-dessous le profil des couches en ce point :

COUPE DE L'ÉTAGE MIOCÈNE AU FOUM-SOUBELLA.



A Mollasse calcaire assez dure, grenue, coquillière.
B. Banc très riche en échinodermes, *Brissopsis Sismondæ, Pericosmus latus*, etc.
C. Calcaires néocomiens à *Ostrea Couloni, Echinospatangus africanus*, etc.
D. Bancs de grès néocomiens.
E. Argiles à bélemnites plates.
F. Calcaires marneux à ciment, partie supérieure du tithonique.
G. Terrain saharien. Plaine du Hodna.

Au nord de Msilah, la composition de l'étage miocène est différente et il est vraisemblable que les couches que l'on y peut observer n'appartiennent pas à la même portion de l'étage. Nous avons vu que dans cette localité l'étage éocène, superposé au crétacé supérieur, se composait de calcaires marneux gris cendré, remplis de silex, puis de calcaires d'un gris blanchâtres en bancs épais, de marnes jaunes et de marnes verdâtres, feuilletées, rubannées et très chargées de lits de gypse cristallin.

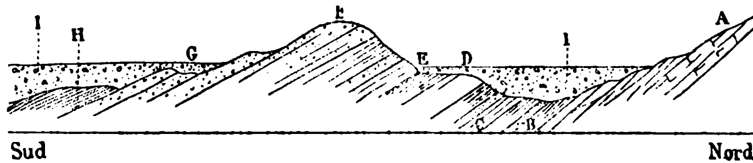
Au-dessus de ce niveau et sans qu'il nous soit possible d'indiquer à quel point commencent les dépôts de l'époque miocène, on observe des grès en plaquettes, des marnes violacées alternant avec des grès et des calcaires rouges et gris, des argiles rouges, des marnes vertes très argileuses, avec nombreux filons ramifiés de calcite, des grès gris durs, des marnes gris cendré et jaunes, un grès marno-sableux rempli de gros *Ostrea crassissima*, de moules de Vénus et autres bivalves.

Cette assise est surtout visible au col, où le vieux chemin de Msilah traverse le petit mamelon formé par la saillie de ces grès. Enfin, au-dessus encore, viennent des grès friables, des

grès durs sans fossiles et, à la partie supérieure, des marnes noirâtres très fissiles qui se perdent sous le terrain saharien.

Ces assises supportent en discordance des dépôts de poudingues épais qui forment la bordure du terrain saharien.

PROFIL DES COUCHES MIOCÈNES AU NORD DE MSILAH.



A. Calcaires gris éocènes.
B. Marnes jaunes et vertes rubannées, gypsifères.
C. Grès en plaquettes et marnes violacées.
D. Calcaires gris et rouges.
E. Argiles rouges; marnes vertes avec filons de calcite. — Au-dessus, grès durs et marnes jaunes.
F. Bancs de grès marno-sableux rempli d'*Ostrea crassissima* et moules de bivalves.
G. Grès sans fossiles.
H. Marnes noirâtres fissiles.
I. Poudingues du terrain saharien.

Sur d'autres points encore de la même bande, le terrain miocène montre, alternant avec des grès, des bancs épais de poudingues, dont les éléments très roulés ont été empruntés aux étages crétacé et éocène sur lesquels ils reposent. On y trouve des cailloux de calcaire dordoniens, des silex noirâtres, etc.

Ces affleurements sont, dans cette région, ceux qui occupent la position la plus méridionale. Depuis ce point jusqu'au Sahara, dans les cercles de Bou-Saada et de Laghouat, nous n'avons observé aucun dépôt de l'âge miocène.

Il est évident cependant que les eaux de cette époque ont sur quelques points pénétré dans les régions méridionales de l'Algérie.

Un gisement important, fort analogue à celui que nous venons de décrire, existe dans la partie orientale du sud de la province, entre El-Kantara et El-Outaia. Ce gisement, signalé dès 1849 par Fournel, a été visité depuis par de nombreux explorateurs. Il se trouve auprès d'une source sulfureuse ap-

pelée, comme toutes celles de ce genre, El-Hammam, et se compose d'argiles, de poudingues et de grès remplis d'*Ostrea crassissima*.

On ne rencontre sur ce point, non plus qu'à Msilah, les mollasses à clypéastres. Coquand pense d'ailleurs que ces bancs à *Ostrea crassissima* sont supérieurs aux couches à clypéastres et il les regarde comme correspondant au miocène moyen ou étage helvétien.

Cette manière de voir est conforme à celle de M. Pomel, mais cependant il convient de remarquer que ce savant signale également la présence de l'*Ostrea crassissima* dans le miocène inférieur, comme nous le verrons plus loin.

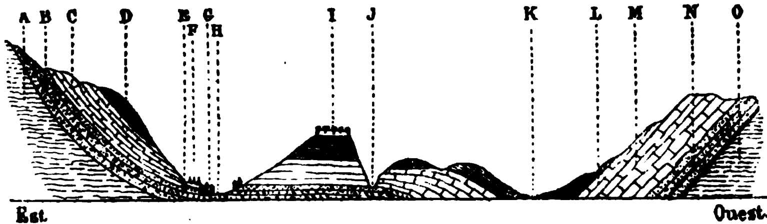
Terrain miocène du département d'Alger. — Dans la province d'Alger, l'étage miocène est déjà plus répandu que dans celle de Constantine. On le rencontre dans les montagnes du littoral, de même que dans la partie nord des hauts plateaux, mais nous n'en connaissons jusqu'ici aucun affleurement dans les régions méridionales.

Dans le Tell, les couches de cet étage occupent de vastes espaces. Un des premiers gisements que nous rencontrons, en continuant notre marche de l'est à l'ouest, est celui qui se trouve dans les montagnes de la grande Kabylie et que nous avons décrit en 1867. Sur ce point le terrain miocène est isolé et indépendant de l'étage éocène qu'on rencontre un peu plus au sud, dans la partie haute de ces mêmes montagnes. Il semble avoir rempli des dépressions qui se sont produites après le dépôt des couches éocènes, par suite des dislocations du système de Corse et Sardaigne, ou du système du Tatra, comme le pense M. Pomel.

Il ne peut entrer dans notre pensée d'indiquer tous les points des montagnes kabyles où se montre le terrain miocène. On peut l'observer sur presque tous les versants autour du bassin du Sebaou et de l'Isser jusqu'à Dellys. Nous reproduirons seulement, pour donner une idée suffisante de sa disposition, la coupe que nous avons relevée au col de Tizi-Ouzou, entre le djebel Belloua et les montagnes des Bou-

Hinoun, renvoyant pour les détails nos lecteurs à la note que nous avons publiée (*Bull. Soc. géol.*, t. XXIV, p. 627), et également à une note de M. Ville sur la même région (*Bull. Soc. géol.*, t. XXV).

COUPE DU DJEBEL BELLOUA A L'OUED SEBT.



A. Formation cristalline. — Phyllades satinées et micaschistes quartzifères.

B. Poudingues grossiers reposant sur la tranche des micaschistes et composés de débris empâtés dans un ciment calcaire très ferrugineux. Les éléments de ces poudingues sont empruntés à la formation cristalline et on y voit des cailloux roulés de quartz, des galets de schistes, de gneiss, de calcaire cipolin, de diorite et de granulite éruptive. Ces poudingues passent, à la partie supérieure, à des poudingues à éléments plus fins, puis à des grès calcarifères. Sur la pente du djebel Belloua, les poudingues sont remplis de moules de bivalves et en particulier d'un *Pecten* voisin du *P. scabrellus*.

C. Calcaire gréseux en bancs épais exploité pour les constructions du village de Tizi-Ouzou. Dans la partie occidentale de la coupe, les fossiles y sont peu abondants. Cependant, dans les carrières auprès de Tizi-Ouzou, nous avons recueilli la *Janira burdigalensis*, des *Lima*, *Pecten* et autres bivalves, le *Schizaster eurynotus*, un *Spatangus* en mauvais état, des radioles de *Cidaris* et surtout de nombreux moules de gastéropodes peu déterminables (*Turritella*, *Voluta*, *Conus*, etc.).

D La partie supérieure de la coupe est occupée par des marnes sableuses qui passent en haut à des argiles un peu schisteuses. Ce sont ces argiles qui garnissent tout le centre du bassin et s'étendent jusqu'à la route du Fort National. C'est sur un mamelon formé par ces argiles qu'est construit le bordj ou fort de Tizi-Ouzou. — Elles ne nous ont pas offert de fossiles.

E. Carrières.

F. Village arabe.

G. Village de Tizi-Ouzou.

H. Col par lequel passe la route du Fort National.

I. Bordj de Tizi-Ouzou.

J. Carrières.

K. Ruisseau (oued Medoua).

L. Ravin de l'oued Sebt. — A partir de ce point, en marchant vers l'ouest, on recoupe en sens inverse les couches que nous avons observées dans la partie occidentale de la coupe, mais ici ces couches sont bien plus fossilifères.

M. Calcaires marneux en bancs épais qui étranglent le cours de l'oued Sebt et forment un ravin profond, à parois verticales, qui n'a parfois pas plus d'un mètre de largeur. A la partie supérieure, au contact des argiles, on rencontre le *Schizaster eurynotus*. Un banc un peu inférieur contient de très nombreux individus d'un petit *Schizaster* d'espèce inédite, souvent en médiocre état de conservation, puis de bons exemplaires de *Clypeaster folium*, un *Spatangus* inconnu et un *Euspatangus* également nouveau.

N. En continuant à suivre la gorge, on rencontre, au-dessous de ces couches, des calcaires sableux durs et des poudingues où l'on peut recueillir le *Conoclypeus plagiosomus*, le *Schizaster eu-*

rynotus, le *Clypeaster marginatus*, et un autre clypéastre, puis de nombreux autres fossiles, *Pectunculus insubricus*, *Pecten scabrellus*, *Janira burdigalensis*, etc.

O. Enfin, au-dessous des poudingues, on retrouve les schistes cristallins qui forment les montagnes des Betrona et des Bou-Hinoun.

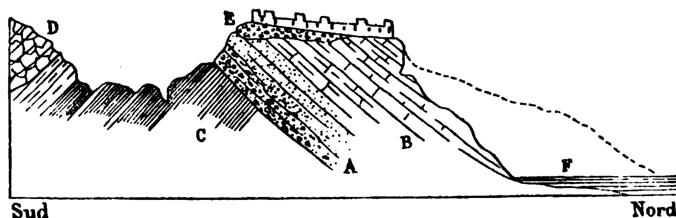
Dans les environs de Dellys, sur le bord de la mer, non loin de la localité que nous venons d'étudier, le terrain miocène prend une grande extension. Nous ne voyons rien de plus à y signaler que l'existence de plaquettes de lignite dans les grès calcarifères.

Au sud de la grande Kabylie, après un intervalle occupé par le terrain éocène et par le terrain crétacé, l'étage miocène réapparaît, d'abord en quelques îlots, puis, plus au sud, en une longue bande qui, vers l'est, se soude avec celle que nous avons vu s'étendre au nord du Hodna.

La même bande se prolonge dans l'ouest par Boghar jusque dans la province d'Oran.

La ville d'Aumale, au sud de la Kabylie, est assise sur un îlot de terrain miocène dont nous reproduisons ci-dessous la disposition.

COUPE DU TERRAIN MIOCÈNE A AUMALE SUIVANT LE COURS DE L'OUED LAKAL.



A. Bancs grossiers, poudinguiformes, remplis de graviers, de blocs remaniés de grès nummulitique, de silex noirâtre, etc.

B. Alternance de bancs de calcaires sableux, jaunes et gris et de marnes sableuses. Quelques couches sont remplies de moules de *Turritella turris*, de *Janira burdigalensis*, *Pectunculus insubricus*, *Ostrea*, etc.

C. Marnes noirâtres de l'étage sénonien.

D. Gypse.

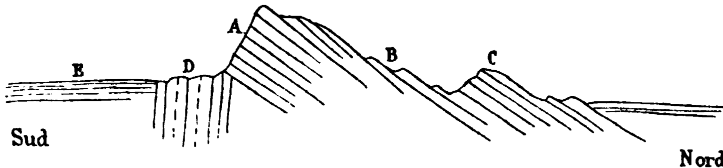
E. Alluvion ancienne de gros cailloux roulés.

F. Vallée de l'oued Lakal. — Alluvions modernes.

En descendant d'Aumale vers le sud, soit par le chemin de Bou-Saada, soit par celui de Djelfa, après avoir traversé le terrain éocène du djebel Dirah, on recoupe la bande mio-

cène dont nous avons parlé. Cette bande est dirigée est-nord-est à ouest-sud-ouest. Vers la localité dite Aïn-ben-Ameur, la puissance des couches miocènes nous a paru dépasser 250 mètres. Nous figurons par le diagramme ci-dessous la disposition des couches dans cette localité.

COUPE DU TERRAIN MIOCÈNE A AIN-BEN-AMEUR.



A. Grande masse de grès jaune et de poudingue formant au sud une haute falaise sur la grande plaine de l'oued El-Hamm.
B. Couches marno-argileuses alternant avec des grès, et renfermant des *Janira*, des *Schizaster* etc.
C. Grès dur formant, au nord de la première, une seconde crête moins élevée.
D. Couches de calcaire gris très redressées, sur la tranche desquelles le miocène s'appuie en discordance. Nous n'avons pu établir l'âge exact de ces couches, qui sont évidemment du crétacé supérieur ou du nummulitique.
E. Grande plaine qui descend vers le Hodna.

Cette bande de terrain miocène, que nous suivons depuis le djebel Bou-Thaleb, se prolonge, comme nous l'avons dit, dans l'ouest par Boghar, et Teniet-el-Haad. A Boghar, les couches renferment d'assez nombreux fossiles. Nous y avons recueilli des *Janira*, des *Pecten*, etc. M. Thomas y a recueilli plusieurs espèces de radioles de *Cidaris* et de nombreux polypiers. Le gisement du camp Morand notamment est intéressant pour l'étude de ces derniers fossiles. Sous ce même rapport, M. Bleicher a cité les localités de Moudjebeur et Oum-el-Addam comme renfermant de véritables récifs, où l'on peut recueillir des polypiers aussi nombreux que variés.

Au delà du Taguensa, l'étage miocène s'étend considérablement vers le nord et va former une partie des environs de Médéah et de Milianah. M. Pomel a décrit en détail ce terrain dans les environs de Milianah et nous ne pouvons que renvoyer les lecteurs à l'intéressante description qu'il a donnée de cette localité. C'est dans cette région que M. Pomel a fait la première application de sa division du terrain miocène

en trois étages, qu'il a appelés, comme nous l'avons dit, étages cartennien, helvétien et sahélien. L'étage inférieur ou cartennien, composé de poudingues, de grès argileux et de marnes grises avec *Janira burdigalensis*, *Ostrea crassissima*, radioles de *Cidaris*, térébratules et spongiaires, forme une bande étroite, qui commence au pied du Chenoua et se termine sur le flanc du Lari-Mehaba. L'étage helvétien est surtout développé à l'est de Milianah. On y trouve encore des poudingues, des grès et des marnes argileuses, dont l'épaisseur est considérable. Le fossile le plus abondant et le plus caractéristique est encore l'*Ostrea crassissima*, et cette espèce est représentée là par une variété un peu différente de celle du sous-étage précédent.

L'étage miocène supérieur ou sahélien se subdivise en plusieurs assises et se compose, à la partie inférieure, de marnes et argiles coquillières, et en haut de grès et poudingues mêlés d'argiles.

Dans les environs d'Orléansville, l'étage miocène forme sur les rives du Cheliff un vaste massif s'étendant depuis l'oued Fodda jusqu'à Tenès et jusque dans la province d'Oran.

Nicaise a donné quelques renseignements sur ce gisement et nous renvoyons à ce sujet à son Catalogue des fossiles de la province d'Alger. Ville, dans sa notice minéralogique, a également décrit le gisement des bords de l'oued Isly, celui du Kef-el-Ghorab et celui de l'oued Fodda. Il est inutile de reproduire ces descriptions que l'on peut retrouver dans les ouvrages précités. La composition et la forme de l'étage dans les gisements sont d'ailleurs celles que nous avons indiquées plus haut; ce sont en général des poudingues à la base, des argiles grises et jaunes au centre, et, en dessus, des calcaires sableux jaunâtres. L'*Ostrea crassissima* abonde encore dans ces localités, mais on y trouve aussi de nombreux foraminifères, des débris de végétaux et des clypéastres. Nous possédons des environs d'Orléansville de beaux et grands spécimens du *Clypeaster altus*, qui y est assez commun.

Auprès de Cherchell et de Tenès, l'étage a encore la même

composition. C'est là que, pour M. Pomel, se trouve le type du miocène inférieur, auquel il a donné le nom d'étage cartennien, de celui de Cartenna (Tenez). On y trouve d'assez nombreux fossiles, et en particulier le *Schizaster scillæ*, des clypéastres et de curieux spongiaires pierreux. L'ingénieur Ville a donné des renseignements étendus sur cet important affleurement, et il suffit de renvoyer nos lecteurs à sa notice minéralogique. Des veines minces de lignite ont été observées dans les grès miocènes de cette localité, comme à Aumale et à Dellys. Nous ne voyons d'ailleurs rien à signaler dans ces terrains qui n'ait été déjà signalé ailleurs, et il est utile pour abréger notre travail d'éviter des redites.

Étage miocène de la province d'Oran. — Le terrain miocène a été principalement étudié dans cette province par MM. Ville, Pomel, Bleicher, etc. Au point de vue paléontologique, l'étage y prend une importance inconnue dans les autres provinces. Tous ceux qui s'intéressent à la géologie de l'Algérie ont admiré la collection de fossiles et en particulier d'échinides que M. Pomel a recueillies dans les environs d'Oran. M. Bleicher a bien voulu également nous communiquer des séries que nous étudierons dans notre travail spécial sur les oursins d'Algérie. La plupart de ces oursins, parmi lesquels nous voyons bon nombre d'espèces communes avec nos mollasses du midi de la France ou de la Corse, ont été trouvés dans le terrain miocène d'Oran, et proviennent principalement de la partie supérieure du miocène moyen ou étage helvétien. Dans la province d'ailleurs, comme dans les deux autres, c'est principalement, ou même presque exclusivement dans le Tell, que gisent les dépôts miocènes. Les affleurements les plus importants se trouvent à proximité de grands centres de population et ont été, en conséquence, connus et étudiés depuis longtemps.

Nous conformant donc à notre principe de n'insister que sur les gisements géologiques situés dans les régions éloignées et peu connues, nous passerons rapidement sur les descriptions de l'étage miocène dans le Tell oranais. Nous ne pour-

rions, au surplus, que reproduire des renseignements déjà donnés sur ces terrains longuement explorés par des savants qui ont longtemps habité ces pays. Ceux de nos lecteurs qui seraient à même d'utiliser ces renseignements les trouveront facilement dans les ouvrages de MM. Renou, Ville, Pomel, Bleicher, que presque toutes les bibliothèques algériennes possèdent. Nous nous contenterons donc ici d'indiquer, d'une façon générale, la répartition du terrain.

L'étage miocène occupe dans la partie nord du Tell oranais une surface très considérable. La grande bande que nous avons suivie précédemment jusqu'aux environs d'Orléansville, s'étend de là dans la province d'Oran en contournant le grand massif secondaire de l'Ouaransenis, qui a évidemment formé le rivage des mers miocènes. D'abord emprisonnée dans la vallée du Chelif, la bande s'élargit dans la plaine d'Oran et s'étend jusqu'à la mer, recouverte souvent par le tertiaire supérieur ou étage pliocène. Dans la direction de l'ouest, on la suit sans discontinuité jusqu'à Mascara, où elle renferme des fossiles bien conservés, et à Sidi-Bel-Abbès, où elle vient former, au nord de ce pays, le djebel Tessala et toute la contrée comprise entre cette montagne, l'oued Sificef et l'oued el-Hammam.

Plus à l'ouest encore, le miocène se montre dans toute la région au nord de Tlemcen, s'étendant depuis la Tafna, à l'ouest, jusqu'au delà de l'oued Isser et dans les environs d'Aïn-Temouchen où les couches à *Ostrea crassissima* ont été traversées et profondément modifiées par les éruptions de basalte.

Le point le plus occidental de nos possessions, où l'on peut encore observer l'étage miocène, se trouve dans les environs de Lalla-Maghrnia, mais la bande que nous suivons ne s'arrête pas là et pénètre dans le Maroc auprès d'Ouchda.

Dans toutes les localités que nous venons d'énumérer, les couches miocènes sont très fossilifères. De longues listes des espèces connues ont été déjà publiées, et nous nous abstenons de les reproduire ici.

XIV

ÉTAGE PLIOCÈNE

Les dépôts de l'époque tertiaire supérieure, ou étage pliocène, occupent en Algérie une superficie infiniment plus restreinte que l'étage précédent. Comme ceux de l'époque miocène, ils se présentent sous la forme de dépôts lacustres, et sous celle de dépôts marins. Les premiers ne forment que quelques îlots dans la province de Constantine et peut-être certains cordons littoraux de la région saharienne, sur l'âge desquels il reste un peu d'incertitude. Les dépôts marins sont absolument cantonnés dans quelques dépressions du littoral.

Terrain pliocène de la province de Constantine. — C'est principalement dans le voisinage de Constantine que l'on peut le mieux observer le facies lacustre de l'étage pliocène. A vrai dire, l'âge précis des premières couches dont nous allons parler, ne paraît pas encore nettement établi. Tandis que les premiers géologues qui les ont étudiées, comme Renou, Fournel, Coquand, les classent dans le tertiaire supérieur ou subapennin de d'Orbigny, M. Pomel y voit plutôt un représentant de son sahélien ou miocène supérieur. Quoi qu'il en soit, suivant la manière de voir des géologues qui les ont plus particulièrement étudiées, nous comprendrons provisoirement ces dépôts dans le pliocène.

L'étage tertiaire supérieur de Constantine se compose à la base d'un puissant dépôt de transport, dont l'épaisseur dépasse habituellement une centaine de mètres. C'est lui qui forme la hauteur du Coudiat-Ati, à la porte de Constantine, et on le voit se développer vers le champ de manœuvres et dans les directions de Sétif et de Milah.

Ce dépôt se compose de blocs, parfois volumineux, de roches remaniées, enlevées à toutes les formations plus anciennes, et agglutinées par un ciment ferrugineux rougeâtre.

Au-dessus de ces poudingues se superposent, plus à l'ouest, des argiles grises et rouges et des grès alternants, puis des calcaires marneux d'eau douce.

Ces calcaires marneux sont fossilifères et renferment notamment des lymnées; mais c'est surtout dans les argiles sous-jacentes qu'il convient de rechercher les fossiles.

Un gisement très remarquable, dont la découverte est due à M. Joba, sous-intendant militaire, existe non loin du polygone, sur les bords du ruisseau. Les fossiles, qui consistent principalement en coquilles terrestres des genres *Helix*, *Bulimus*, etc., y sont remarquablement bien conservés. M. Crosse, dans le *Journal de Conchyliologie* (1), a décrit toutes ces espèces, et il n'est pas nécessaire de les énumérer ici.

Dans ce même terrain, à quelques kilomètres au sud-est de Constantine, M. le vétérinaire militaire Thomas a recueilli, dans une tranchée pratiquée à Aïn-Jourdel et au milieu de grès ferrugineux à coquilles d'eau douce, des restes de mammifères, parmi lesquels on a reconnu l'*Hipparion gracile*, ou espèce très voisine, un *Equus caballus*, des antilopes, des bovidés, etc.

En outre, dans un travertin inférieur à ces grès et très développé auprès d'Aïn-el-Bey, M. Thomas a recueilli encore de nombreuses coquilles d'eau douce et, vers Tigmart, des dents de mastodonte (?) et des restes de suiliens.

Ce travertin, qui remonte peut-être à l'époque du miocène supérieur, ne doit pas être confondu avec celui qui, non loin de là, couronne les hauteurs de Mansourah. Ce dernier, très riche en végétaux fossiles, est beaucoup plus récent et est attribué au terrain quaternaire ancien.

M. Thomas a donné dans une brochure des renseignements très intéressants sur ces localités et une coupe détaillée des

(1) *Journal de conchyliologie*, 3e série, t. II, p. 153 et suiv.

terrains pliocène et quaternaire d'Aïn-el-Bey (1). Les géologues qui auront à étudier les environs de Constantine consulteront ce travail avec beaucoup de fruit.

C'est encore, à notre avis, à ce même horizon pliocène qu'il convient de rapporter de nombreux gours, ou îlots en cônes tronqués, qu'on observe dans les plaines de la Medjana, entre Sétif, Bordj-bou-Areridj et Aïn-Chania.

Ces gours, qui restent comme témoins de l'ancienne extension des couches pliocènes d'eau douce, se composent d'assises horizontales de sables et de graviers, mêlés d'argiles et surmontés par un calcaire marneux blanchâtre, très riche en moules d'hélices et de bulimes. Nous signalons notamment le gisement qui se trouve au-dessus du moulin de Saram, dans le haut du coteau qui domine l'oued Bou-Selam.

Coquand a rapporté à ce même système du terrain pliocène de Coudiat-Ati, des couches et accumulations de gros poudingues, qu'on peut observer sur de nombreux points dans les collines qui forment la bordure du Sahara algérien oriental.

Les poudingues forment la masse principale de ces dépôts, mais on y remarque aussi des sables argileux et des calcaires travertineux. Le tout est souvent très redressé, comme à Kranga-sidi-Nadji, puis entre Biskra et l'oasis de Chetma, etc.

En outre, c'est à la même période pliocène que Coquand attribue la formation des puissants dépôts de terrains meubles qui remplissent les bas-fonds du Sahara et recouvrent sur d'immenses espaces les plaines de cette région. Cette dernière manière de voir est très discutée, et, avec la plupart des géologues, nous considérons ces dépôts sahariens comme des allu vions formées plutôt pendant la période quaternaire.

L'étage pliocène de formation marine paraît être fort rare dans la province de Constantine. Nous n'en connaissons qu'un petit gisement dans la plaine de Djidjelli, où l'étage se présente sous la forme de marnes grises fossilifères, assez analogues aux marnes subapeninnes des environs de Nice.

(1) *Note sur quelques Équidés fossiles des environs de Constantine*, Montpellier, 1880.

Terrain pliocène des environs d'Alger. — Dans la province d'Alger, le même étage n'existe aussi que sur le littoral, mais il occupe dans le Sahel d'Alger, un espace beaucoup plus considérable, qui s'étend depuis l'oued Corso jusqu'au village de Zurich. Dans cette région, le tertiaire supérieur se compose de mollasses et de calcaires jaunâtres riches en pecten, en brachiopodes et en oursins. La *Terebratula ampulla*, connue en Italie, dans le tertiaire supérieur des environs de Plaisance, se trouve vers Dely-Ibrahim, à la base de cet ensemble de couches. Certains autres gisements extrêmement fossilifères ont été longuement explorés et ont fourni une longue série d'espèces que l'on pourra retrouver dans le catalogue de Nicaise. De même que dans nos faluns ou dans les calcaires sableux de l'éocène, les gastéropodes et les acéphales se trouvent là en très grande abondance. Les localités les plus intéressantes à explorer sont les environs de Douérah, les bords du Mazafran et ceux de l'oued Nador, sur la route de Marengo à Tipaza. Quelques heures de recherches suffisent pour y faire une abondante récolte. Le terrain se compose à la base de marnes argileuses grises, et dans le haut de calcaires jaunes sableux. Quoique nous ayons fréquemment exploré ce terrain dans les environs d'Alger, nous ne voyons rien de particulier à ajouter aux détails donnés déjà par Nicaise et M. Bourjot. Nous citerons cependant comme localités intéressantes à visiter la falunière de Kodja-Bery, dans la propriété de M. Marès, celle de Crescia dans la propriété de M. Rivière, et celle de Douérah, sous l'hôpital.

Des dépôts du même terrain existent, selon Nicaise, au nord d'Orléansville, puis à Aïn-Méran, etc.

Terrain pliocène de la province d'Oran. — A Oran, d'après M. Pomel, la base de ce terrain, c'est-à-dire son sahélien, prend une apparence de craie riche en foraminifères; sur quelques points, la grande zone marneuse prend un facies corallien et renferme un grand nombre de mélobésies, de foraminifères, de bryozoaires, des huîtres, des peignes et de nombreux oursins des genres *Clypeaster*, *Schizaster*, *Echinolampas*, etc.

Le terrain pliocène proprement dit est représenté, pour M. Pomel, par des couches de grès et de sables, dont l'épaisseur atteint rarement 50 mètres (1). Ces dépôts se distinguent nettement du sahélien d'Oran, qui est constitué, comme nous l'avons dit, par des marnes crayeuses à foraminifères et par des récifs de coraux et d'oursins. Ces deux terrains sont non seulement très dissemblables, mais il existe entre eux une discordance de stratification absolue.

Ville avait considéré la formation gréseuse d'Oran comme quaternaire. Les grès de la base sont très coquilliers et renferment de nombreux moules de pecten, puis de nombreux polypiers et des espèces particulières d'oursins des genres *Schizaster*, *Echinolampas*, *Brissus*, *Spatangus*, *Brissopsis*, etc. Les restes de cétacés y sont, en outre, assez communs.

Ce terrain s'étend aux environs d'Oran, d'une part, dans l'est, par Mostaganem, jusqu'au delà de l'embouchure du Cheliff, de l'autre part, dans l'ouest, autour du massif d'Oran et de la Sebka, le long de la côte jusqu'aux caps Lindless et Figalo, où M. Pomel a signalé un important gisement de polypiers.

Auprès d'Oran, dans la propriété Karoubi, la présence, dans la formation pliocène, d'argiles charbonneuses riches en coquilles d'eau saumâtre, a conduit à faire des recherches en vue de trouver du combustible. Le combustible a fait défaut, mais, par compensation, on a recueilli dans le puits des restes intéressants de mammifères, et notamment un hipparion voisin de l'*H. gracile*, qu'on a rapproché de celui recueilli à Constantine. Les mollusques qui accompagnaient ces mammifères étaient des mélanopsides, des hydrobies et plusieurs espèces de potamides.

(1) *Le Sahara*, p. 46.

XV

TERRAINS QUATERNAIRES

Il nous reste, pour terminer notre revue des divers terrains observés en Algérie, à dire quelques mots des dépôts formés pendant la période quaternaire, c'est-à-dire depuis le dernier grand mouvement du sol ou soulèvement des Alpes principales jusqu'à la période récente. Ces dépôts occupent en Algérie d'énormes espaces. Leur intérêt au point de vue paléontologique est assez restreint; cependant on y a découvert, depuis quelques années, d'assez nombreux restes de mammifères, qui permettent d'espérer que, par la suite, on trouvera dans ces régions une faune quaternaire aussi riche que celle actuellement connue en France.

L'étude des terrains quaternaires est encore peu avancée en Algérie, et cet état de choses trouve son explication dans l'extrême complication de ces terrains et dans la difficulté qu'on rencontre à les comparer et à déterminer leur âge relatif. Ces terrains comprennent des dépôts d'origines très diverses. Il en est de formation marine, d'autres de formation lacustre, de formation fluviatile ou de formation continentale. Ces dépôts se montrent à des altitudes très variées.

Ils appartiennent à des époques très différentes et se sont échelonnés successivement sur les flancs des vallées creusées pendant la longue durée de la période quaternaire, ou lentement accumulés et superposés dans les grandes dépressions des hauts plateaux et du Sahara.

Les dépôts quaternaires d'origine marine se rencontrent en des points très nombreux tout le long du rivage méditerranéen, depuis la Tripolitaine jusqu'au Maroc. On les peut ob-

server notamment au nord du fort Génois, près de Bône, où ils se composent de graviers agglutinés, de fragments de coquilles réunis de manière à former une roche légère et facile à tailler. Cette roche renferme des coquilles marines et des coquilles terrestres appartenant à des espèces encore vivantes.

A Philippeville, la roche contemporaine se compose de débris de micaschiste et de sables agglutinés. La formation de cette roche paraît être, au moins pour une certaine partie, fort récente, car on y a trouvé des fragments de brique empâtés.

A Alger, à Cherchell, à Mostaganem, à Oran, Arzew, Nemours, Tanger, etc., on voit également des cordons littoraux et des dépôts sableux ou détritiques échelonnés le long de la côte. D'après M. Bleicher, quelques-uns de ces dépôts se montreraient jusqu'à 160 mètres d'altitude, mais beaucoup plus généralement ils ne sont qu'à quelques mètres au-dessus du niveau actuel de la Méditerranée et n'indiquent qu'un léger soulèvement de la côte depuis et pendant la période quaternaire.

Terrains quaternaires des hauts plateaux et du Sahara. Sondages artésiens. — L'étude des dépôts quaternaires continentaux est beaucoup plus compliquée. On en trouve à des altitudes très variables, et il paraît en avoir été formé à de nombreuses époques successives, ou plutôt ils se sont formés à peu près sans discontinuité, et leur formation continue même de nos jours. Le caractère saillant de ces dépôts est l'énorme superficie qu'ils occupent dans la région des hauts plateaux et dans le Sahara, et la puissance considérable qu'ils atteignent dans certaines dépressions de ces régions. L'âge réel et le mode de formation de ces grands atterrissements continentaux ont donné lieu à des opinions contradictoires. Quelques géologues font remonter leur formation à l'époque tertiaire supérieure, tandis que d'autres les placent seulement à la période quaternaire. Quelques-uns y voient, pour une partie, des dépôts ou relais d'une mer intérieure actuellement desséchée, tandis que d'autres ne voient dans tous ces dépôts que des alluvions terrestres ou fluviatiles.

Il ne peut entrer dans notre cadre de discuter ici ces diverses

opinions, ni de reproduire les arguments présentés en faveur de l'une ou de l'autre. Nous nous sommes assigné un rôle purement descriptif, et ce serait en sortir mal à propos que d'aborder ces questions si controversées, qui ont déjà donné lieu à des publications considérables.

Ludovic Ville a proposé pour ces vastes dépôts le nom de terrain saharien, que M. Pomel a refusé d'adopter (1). Nous l'avons cependant nous-même fréquemment employé, parce qu'il nous a paru utile de distinguer cette forme particulière des dépôts quaternaires de ceux des mêmes époques connus sous le nom de terrain diluvien et que l'on retrouve dans les vallées du Tell, de même que dans celles du continent européen.

Grâce aux nombreux sondages artésiens pratiqués dans le Sahara et dans les dépressions des hauts plateaux, pour aller chercher des eaux jaillissantes dans les profondeurs des dépôts d'atterrissements, nous avons une connaissance fort exacte de la composition et de la puissance de ces dépôts.

C'est surtout dans le Sahara et particulièrement dans l'oued Ghir, puis dans le bassin des chotts que ces sondages ont été exécutés. La profondeur moyenne à laquelle sont forés les puits artésiens est de 70 mètres environ. Les couches traversées comprennent des séries alternantes de sables, de graviers et d'argiles, au milieu desquels on rencontre ordinairement plusieurs nappes d'eau ascendantes ou jaillissantes, parfois saumâtres, alimentées par les infiltrations pluviales et les ruisseaux qui viennent se perdre dans ces terrains absorbants. Sur quelques points du bassin des chotts, notamment dans le Hodna, à Messis, Gohard, Krobna, etc., on a poussé les sondages à des profondeurs considérables, en vue de rechercher les limites du bassin artésien. Le puits de Solthans a été foré jusqu'à 160 mètres, celui de Krobna à 141 mètres, celui de Gohard à 150 mètres, celui de Chiiel à 149 mètres, etc. Sur tous ces points, de même qu'à Tobna et à Oum-el-Achera, dans la subdivision de Batna, on semble être sorti du ter-

(1) *Sahara*, p. 52.

rain quaternaire vers la profondeur de 80 à 90 mètres.

Au delà, la sonde a pénétré dans un terrain rouge foncé, un peu fétide, contenant quelques cailloux roulés et des noyaux de calcaire. Ce dernier terrain a une analogie manifeste avec le terrain tertiaire que nous avons vu former la bordure nord de la grande cuvette du Hodna, et il nous paraît évident que c'est ce même terrain qu'on a retrouvé au fond du bassin alluvien.

Les ingénieurs ont facilement reconnu, à l'examen des échantillons ramenés par la sonde, que cette nouvelle formation était stérile et ne contenait pas de couches perméables. Néanmoins, sur beaucoup de points, ils ont jugé utile de continuer l'approfondissement et de poursuivre l'expérience en vue de trouver des nappes profondes. A Messis, une nappe jaillissante très saumâtre a été rencontrée dans les argiles rouges à 146 mètres de profondeur. L'eau a monté lentement dans les tubes et a donné 100 litres par minute. Cette nappe était la cinquième qu'eût traversée la sonde; les quatre premières rencontrées à 50 mètres, à 56 mètres, à 70 mètres et 85 mètres avaient toutes fourni des eaux de bonne qualité.

La découverte de cette nappe très saumâtre après un intervalle stérile de 60 mètres a démontré qu'il était inutile de persister à rechercher dans le Hodna des eaux jaillissantes potables au delà du terrain quaternaire.

Nous jugeons utile de reproduire ici une des successions de couches rencontrées par les sondages dans le Hodna.

COUPE DU TERRAIN QUATERNAIRE TRAVERSÉ PAR LE SONDAGE A SOUIT.

Sable très argileux et terreux, cailloux roulés	0	50
Sable terreux jaune, très gypseux, très dur	4	50
Sable jaune terreux	0	60
Argile jaune avec un peu de gypse	1	00
Sable jaune très gros	0	60
Sable jaune fin	0	95
Argile jaune	7	57
Sable jaune argileux, grossier	3	98
Argile jaune sableuse, avec veinules bleues	27	15
Sables gris avec quelques cailloux roulés	1	35
Argile jaune sableuse avec veinules bleues	14	00
Argile jaune pure sableuse avec veinules bleues	11	00
	73	00

On a rencontré : 1° une nappe ascendante à 7m,30 ; eau douce et potable ;

Une première nappe jaillissante à 41 mètres ; 10 litres par seconde ; eau douce à 22 degrés ;

Une deuxième nappe jaillissante à 51 mètres ; 20 litres par seconde ; eau douce à 22 degrés ;

La profondeur du forage tubé a été réduite à 66 mètres.

Ce puits artésien a été creusé en un mois, et la dépense s'est élevée à 5489 francs.

La coupe ci-dessus et les quelques renseignements qui la précèdent nous paraissent suffisants pour donner une idée de la composition de ces masses alluviennes qui constituent, en Algérie, les bassins artésiens. Nous jugeons tout à fait inutile, pour le but que nous voulons atteindre, d'entrer dans plus de détails à ce sujet. Il y a d'ailleurs une très grande uniformité dans la composition de ces alluvions.

Dans l'oued Ghir et les Zibans, où une grande quantité de puits ont été forés, c'est toujours la même disposition et presque la même profondeur. Enfin, circonstance plus extraordinaire, c'est encore sensiblement à cette même profondeur que sont parvenus des sondages exécutés dans les alluvions de la plaine de la Mitidja.

Plusieurs sondages ont été, en effet, entrepris par le service des mines sur le territoire du village de l'oued El-Alleug, à 10 kilomètres de Blidah. Le point choisi était situé à 63m,92 au-dessus du niveau de la mer, et les sondages, poussés l'un à 113 mètres et les autres à 108 mètres et 71 mètres, n'ont traversé que des argiles, des sables et des graviers. Plusieurs nappes jaillissantes ont été rencontrées, et, dans les argiles supérieures, on a recueilli des hélices et autres mollusques terrestres.

Dans certaines régions moins déprimées des hauts plateaux, il existe, à la partie supérieure du terrain quaternaire, une croûte calcaire épaisse de 50 centimètres en moyenne, résistante et continue sur des espaces considérables. Nous avons vu fréquemment utiliser cette disposition du sol par les co-

lonnes expéditionnaires, pour s'y creuser des abris. Dans la plaine d'Aïn-Ousserah, notamment, entre Boghar et Djelfa, nous avons pu, en perçant la voûte calcaire et déblayant les sables meubles sous-jacents, organiser de vastes logements, où l'on trouvait de bons abris contre les rigueurs de l'hiver.

Faune des terrains quaternaires du Sahara. — Dans tous ces terrains, en dehors de quelques fossiles remaniés et détachés des roches plus anciennes du voisinage, nous n'avons jamais rencontré de fossiles propres. Cependant, dans le Sahara, on a observé, sur de nombreux points, la présence de coquilles marines, saumâtres ou d'eau douce, dont les espèces existent encore à l'époque actuelle. Le *Cardium edule*, plus particulièrement, a été rencontré dans le Sud oranais par M. Marès, au chott Melghir par la mission Roudaire, dans le Souf par M. Desor, dans le sud d'Ouargla par M. Thomas, et par M. Rolland, etc. La présence de cette coquille dans ces régions a été invoquée comme un argument en faveur de l'existence d'une mer saharienne à l'époque quaternaire. Cette mer, par suite de l'exhaussement du sol, se serait trouvée isolée de la Méditerranée par le seuil de Gabès, et se serait desséchée à une époque indéterminée de la période quaternaire. Toutefois, le *Cardium edule* pouvant vivre dans des eaux seulement saumâtres, sa présence dans les lagunes sahariennes n'a pas été jugée suffisante pour justifier complètement cette hypothèse. Dans les dunes de l'ancienne oasis de Sedrata, au sud d'Ouargla, M. Thomas l'a rencontré associé à des espèces d'eau douce, comme des mélanies, des potamides, puis à des coquilles purement marines, mais ces dernières étaient usées, fragmentées et se trouvaient à la surface, de telle sorte qu'il était naturel d'en conclure qu'elles n'avaient pas vécu en place et que leur mélange était fortuit. Aucune de ces coquilles marines n'a pu être retrouvée par M. Rolland, qui a fait dans les mêmes localités des recherches à ce sujet. Des coquilles d'eau douce seulement ont été recueillies par ce géologue en compagnie du *Cardium edule*.

D'autre part, M. Desor a affirmé que le *Cardium edule* se

trouvait au puits de Buchana, bien réellement associé à des coquilles purement marines comme *Nassa gibbosula* et *Balanus miser*, et que ces fossiles avaient été recueillis par lui, non à la surface des dépôts alluviens, mais sur les flancs d'anciennes érosions, au milieu des gours qui sont restés debout comme les témoins de l'ancien fond de la mer saharienne.

On voit, par ces observations contradictoires, combien cette question est complexe et nous avons jugé utile de la rappeler brièvement ici, pour démontrer quel intérêt capital peuvent avoir encore des recherches dirigées dans ce sens par les officiers qui pénètrent dans le Sahara.

Composition et disposition des terrains quaternaires dans le Tell. Absence de phénomènes glaciaires. — Les terrains quaternaires des vallées présentent, par rapport à ceux dont nous venons de nous occuper, des différences considérables. Alors que ces derniers se présentent sous la forme d'une accumulation considérable de sédiments meubles superposés, dont les plus élevés sont naturellement les plus récents, les dépôts diluviens des vallées se présentent sous la forme d'échelons successifs, de terrasses étagées sur les flancs, dont les plus élevées au-dessus du niveau actuel de la vallée sont ordinairement les plus anciennes.

Ce phénomène, bien observé en France depuis longtemps, est dû, comme on le sait, au mode de formation des vallées, à leur creusement progressif par les eaux et, par suite, à l'abaissement graduel des matériaux de transport charriés par ces eaux. Les mêmes causes ont naturellement produit les mêmes effets dans les régions montagneuses de l'Algérie, et les phénomènes diluviens paraissent avoir été identiques dans les deux contrées, quoiqu'on ne puisse invoquer ici la fusion des anciens glaciers comme cause déterminante de la production des grands cours d'eau quaternaires.

Il n'est pas possible de songer à donner ici l'indication, même sommaire, de ces gisements de diluvium si multipliés dans le Tell. On peut en observer dans presque toutes les vallées. La composition de ces alluvions fluviatiles présente, par

rapport à celle des grands atterrissements de la région saharienne, des différences notables. Indépendamment des dépôts purement olysmiens et détritiques, comme les graviers, les argiles et les sables, on y rencontre des roches d'origine chimique, comme des tufs ou travertins, et des sables et argiles ferrugineux. On trouve, en outre, surtout dans les parties hautes des vallées, et le long des montagnes qu'ont battues les grands courants diluviens, des amas considérables de poudingues à gros éléments, arrondis et roulés, des conglomérats solidifiés, etc. Ce sont des amas de ce genre qui ont été considérés par quelques observateurs comme des dépôts erratiques pouvant représenter d'anciennes moraines glaciaires. M. Ch. Grad, notamment, a supposé que les poudingues d'El-Kantara et d'autres amas de ce genre pouvaient être des formations glaciaires. Cette supposition n'a généralement pas été admise. Jamais, jusqu'ici, on n'a constaté sur les blocs et cailloux roulés aucune de ces stries caractéristiques des formations glaciaires, et il semble, en raison de leur disposition, qu'on y doit voir plutôt des sortes de cordons littoraux des grands cours d'eau quaternaires, et, parfois aussi, des cônes de déjection de torrents. Nulle part jusqu'ici, à notre connaissance, il n'a été trouvé en Algérie de traces positives des phénomènes glaciaires.

Faune des terrains quaternaires du Tell. — La faune des terrains quaternaires de l'Algérie est jusqu'ici imparfaitement connue, mais néanmoins d'importantes découvertes y ont été déjà faites. M. Pomel a recueilli de nombreux végétaux fossiles dans les travertins quaternaires anciens de Milianah (1), avec des vertébrés, *Equus fossilis*, *Bos primigenius*, *Antilope*, etc.

Puis, dans le quaternaire plus récent de Cherchell et de l'oued Rha, d'autres vertébrés fossiles, parmi lesquels l'*Elephas meridionalis*, un rhinocéros, un bœuf, une tortue terrestre, etc.

Des restes d'*Elephas africanus* ont été rencontrés également

(1) *Massif de Milianah*, p. 104.

près de Cherchell par M. Vatonne, dans les couches quaternaires du bord de la mer. Enfin, des défenses de cette même espèce ont été trouvées aux environs d'Alger, près de la Maison carrée, dans les tranchées du chemin de fer.

C'est dans des dépôts également quaternaires, ou peut-être pliocènes, comme le pense M. Papier (1), qu'ont été recueillies, près de Duvivier, des dents d'une espèce d'hippopotame que M. Gaudry a appelé *H. Hipponensis* (2). Le gisement de ce fossile se trouve sur la rive gauche de la Seybouse, au niveau de la rivière, dans un banc de cailloux roulés et agglomérés, sur l'âge réel duquel il paraît difficile de se prononcer.

Dans la plaine d'Eghis, à l'autre extrémité de notre colonie, un autre hippopotame a été également rencontré. Il se trouvait associé à des restes d'éléphant.

M. Thomas a recueilli, dans les environs de Constantine des restes importants d'équidés fossiles, avec le *Bos primigenius*, le *Bubalus antiquus* et autres ruminants. Ce dernier mammifère a été encore rencontré par M. Thomas, au milieu des hauts plateaux, dans les berges quaternaires de l'oued Djelfa, où il était associé à des chevaux, à de petits ruminants, à des oiseaux de la taille de l'autruche et à de nombreux mollusques terrestres et fluviatiles.

Les calcaires travertineux du terrain quaternaire ancien qui couronnent la hauteur de Mansourah, à l'est de Constantine, renferment un grand nombre de plantes fossiles et, en outre, M. Thomas a signalé une tortue fossile d'eau douce, voisine de l'*Emys sygris*, qui a été recueillie dans ces mêmes travertins. Ce zélé naturaliste a fait, de ces diverses découvertes, l'objet de plusieurs mémoires importants, dans lesquels les personnes intéressées trouveront des détails sur la faune des mammifères pliocènes et quaternaires de l'Algérie.

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. VI, p. 389
(2) *Ibid.*, t. IV, p. 500

XVI.

RÉPERTOIRE DE BIBLIOGRAPHIE GÉOLOGIQUE CONCERNANT L'ALGÉRIE ET LES CONTRÉES VOISINES.

1830-1833 — ROZET. — Description géologique des environs d'Alger. Voyage dans la Régence d'Alger (*Note au Journal de géologie*, vol. III, p. 360).

1835 — JULES TEXIER. — Carrières romaines des environs de Bône (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. IV, p. 160).

1838 — PUILLON BOBLAYE. — Note sur la géologie des prov. de Bone et de Constantine (*Comptes rendus*, vol. VII, p. 239).

1839 — PUILLON BOBLAYE. — Note sur l'Algérie (*Bull. Soc. géol.*, t. X, p. 88).

1840 — PUILLON BOBLAYE. — Lettre à Élie de Beaumont (*Comptes rendus de l'Académie*, vol. XI, p. 348).

1842 — BERTHIER. — Note sur différents minerais de fer de l'Algérie (*Annales des mines*, p. 488).

1842 — VILLE. — Note minéralogique sur le Sahara algérien occidental.

1843 — VILLE. — Note géologique sur les gîtes de sel en Algérie.

1843 — RENOU. — Note sur les mines de l'Algérie (*Annales des mines*, t. III, 4e série, p. 63).

1844 — AYRAUD. — Notice sur les sources jaillissantes et superficielles de la province d'Oran et des environs d'Alger (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. I, p. 222).

1844 — VILLE. — Note géologique snr le Beni-Mzab.

1845 — VILLE. — Note géologique sur l'oasis de Laghouat.

1846 — VILLE. — Eaux souterraines du Sahara.

1846 — AMÉDÉE BURAT. — Description de quelques gîtes métallifères de l'Algérie. Paris, 1846 (broch. in-8).

1846 — FOURNEL (HENRI). — Mémoire sur les gisements de muriate de soude en Algérie (*Annales des mines*, t. IX, 4e série, p. 541).

1847 — COQUAND (HENRI). — Description géologique de la partie septentrionale de l'empire du Maroc (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e série, t. IV).

1847 — VILLE. — Lignites d'Orléansville.

1848 — RENOU. — Géologie de l'Algérie (*Exploration scientifique de l'Algérie*, grand in-4).

1848 — RAVERGIE. — Notice minéralogique sur le massif d'Alger (*Exploration scientifique de l'Algérie*).

1849 — FOURNEL (HENRI). — Richesse minérale de l'Algérie, 2 vol. in-4, avec atlas.

1850 — GARELLA. — Notice minéralogique sur la province d'Alger.

1851 — OVERWEG. — Observations géognostiques dans un voyage de Philippeville par Tunis jusqu'à Tripoli et Mourzouk (*Zeitsch. der deutsch. geol. Geselsch.*, vol. III, 1851). — *Bericht ueber die von Overweg auf der Reise-Gefunden verstein von Beyrich* (*Monatsb. ueber die verhandl. d. gesellsch. für Erdkunde zu Berlin*, vol. VIII, 1851; *Ibid.*, vol. IV).

1851 — NICAISE. — Sur les terrains schisteux et crétacés du petit Atlas, rive gauche de la Chiffa (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. VIII, p. 263).

1852 — COQUAND. — Tableau des formations reconnues dans la province de Constantine (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. IX, p. 339).

1852 — VILLE (LUD.). — Recherches sur les roches, les eaux et les gîtes minéraux des provinces d'Alger et d'Oran.

1853 — DUBOCQ. — Mémoire sur la constitution géologique des Zibans et de l'oued Rhir (*Annales des mines*, t. II, 1853).

1854 — BAYLE. — Sur les ossements recueillis par M. Dubocq près de Constantine, observations de M. Gaudry (*Bull. Soc. géol.*, t. IX, p. 343).

1854 — BAYLE et VILLE. — Notice géologique sur les provinces d'Oran et d'Alger (*Bull. Sol. géol. de Fr.*, 2ᵉ série, t. XI, octobre 1854).

1854 — H. COQUAND. — Description géologique de la province de Constantine (*Mém. Soc. géol. de Fr.*, 2ᵉ série, t. V, 1ʳᵉ partie).

1855 — FOURNET. — Sur les gîtes d'oxyde d'antimoine dans le pays des Haractas (*Bull. Soc. géol.*, t. XII, p. 1039).

1855 — VILLE. — Sur les gîtes d'émeraudes dans la haute vallée de l'Harrach (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XIII, p. 30).

1855 — POMEL. — Notice géologique sur le pays des Beni-Bou-Saïd, près la frontière du Maroc (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XII, p. 489).

1857 — VILLE. — Notice minéralogique sur les provinces d'Alger et d'Oran, gr. in-4.

1857 — PAUL MARÈS. — Sur la constitution générale du Sahara dans le sud de la province d'Oran (*Bull. Soc. géol.*, t. XIV, p. 524).

1858 — VILLE. — Sur un gîte de combustible minéral à Bled-Boufrour, entre Tenès et Orléansville (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XV, p. 527).

1859 — VILLE. — Notices géologiques sur le pays des Beni-Mzab (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XVI, p. 730).

1860 — BOURGUIGNAT. — Sur la paléontologie des Mollusques terrestres et fluviatiles de l'Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XX, p. 25).

1861 — BOURJOT. — Sur l'âge différentiel des roches qui constituent le massif d'Alger. — Observations de M. Marès (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XVIII, p. 359).

1862 — COQUAND. — Sur l'existence de la craie blanche de Meudon et de la craie tuffeau de Maëstricht en Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XX, p. 79).

1862 — COQUAND. — Géologie et paléontologie de la région sud de la province de Constantine (*Mém. de la Soc. d'émul. de la Provence*, t. II, 1862).

1863 — Vatonne. — Mission de Ghadamès; études sur les terrains et les eaux traversés. Alger, 1863.

1864 — Charles Martins et Desor. — Voyage au Sahara (*Revue des Deux-Mondes*, 15 juillet 1854, p. 313).

1864 — Desor. — La Kabylie, esquisse géologique.

1864 — Paul Marès. — Nivellement barométrique dans les provinces d'Alger et de Constantine (*Annuaire de la Soc. météor. de Fr.*, t. XII, p. 174).

1864 — Henri Duveyrier. — Exploration du Sahara. — Les Touaregs du Nord (chapitre IV, *Géologie*).

1865 — Paul Marès. — Sur la constitution géologique du sud de la province d'Alger (*Comptes rendus Acad.*, t. LX, n° 20, p. 1039).

1865 — Ville. — Étude des puits artésiens dans le Hodna et dans le Sahara des provinces d'Alger et de Constantine (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXII, p. 106).

1865 — Paul Marès. — Observations sur l'étendue d'eau qui couvrait le Sahara à l'époque quaternaire. — Observations de M. Hébert (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXII, p. 463).

1866 — Peron (Alphonse). — Note sur la géologie des environs d'Aumale (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXIII, p. 686).

1866 — Coquand. — Sur la formation crétacée de Sicile. — Observations au sujet de cette même formation en Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXIII, p. 497).

1866 — Vatonne. — Notice sur les sondages exécutés sur le territoire de l'oued Alleug.

1866 — Brossard. — Essai sur la constitution physique et géologique des régions méridionales de la subdivision de Sétif (*Mém. Soc. géol. de Fr.*, 2ᵉ série, t. VIII, Mém. n° 2).

1866 — Coquand. — Sur quelques points de la géologie de l'Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXIV, p. 380).

1867 — Peron (Alphonse). — Sur la constitution géologique des montagnes de la grande Kabylie. — Sur les roches du massif d'Alger et d'autres points du littoral africain (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXIV, p. 627).

1867 — Rocard et Pouyanne. — Explication de la carte géologique de la province d'Oran. — A. Pomel. Paléontologie, Zoophytes, Spongiaires, texte et planches; Échinides, planches.

1868 — Bourguignat. — Études géologiques et paléontologiques des hauts plateaux entre Boghar et Tiaret, gr. in-4. — Paris, Challamel.

1868 — Paul Marès. — Sur l'existence du terrain secondaire dans le Djur jura (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXV, p. 135).

1868 — Ville. — Études géologiques faites dans la Kabylie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXV, p. 251).

1868 — Hardouin. — Sur la géologie de la subdivision de Constantine (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXV, p. 328).

1868 — COQUAND. — Age des gisements de sel gemme; origine des ruisseaux et des lacs salés en Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXV, p. 421).

1868 — VILLE. — Minéralogie des environs de Dellys (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXV, p. 639).

1868 — BOURJOT. — Fouilles des dolmens du plateau des Beni-Messous (*Bull. Soc. de climatologie d'Alger*, 1868).

1868 — BOURJOT. — Découverte d'une grotte dans la carrière de calcaire bleu de la pointe Pescade (*Bull. Soc. de climatologie d'Alger*, 1868).

1868 — VILLE. — Voyage d'exploration dans le bassin du Hodna et du Sahara.

1869 — COQUAND. — Monographie du genre *Ostrea* (nombreuses espèces nouvelles d'Algérie).

1869 — PERON (ALPHONSE). — Sur les terrains jurassiques supérieurs en Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXVI, p. 517). — Échinides de ce terrain, par M. Cotteau (*loc. cit.*, p. 529).

1869 — NICAISE. — Géologie de l'Ouarsenis.

1870 — NICAISE. — Catalogue des animaux fossiles observés dans la province d'Alger (*Bull. Soc. de climatologie d'Alger*, 1870).

1870 — PERON (ALPHONSE). — Sur la place qu'occupent dans la série stratigraphique certains oursins très répandus en Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXVII, p. 599).

1870 — MICHEL MOURLON. — Esquisse géologique sur le Maroc.

1872 — POMEL. — Description et carte géologique du massif de Milianah (*Bull. Soc. de climatologie d'Alger*).

1872 — POMEL. — Le Sahara (*Bull. Soc. de climatologie d'Alger*).

1872 — PERON (ALPHONSE). — Sur l'étage tithonique en Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXIX, p. 180).

1872 — LARTET (LOUIS). — Géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes, telles que l'Égypte et l'Arabie.

1872 — VILLE. — Exploration géologique du Beni-Mzab, du Sahara et de la région des steppes de la province d'Alger.

1873 — CHARLES GRAD. — Sur des traces d'anciens glaciers en Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. I, 3e série, p. 87).

1873 — PAPIER. — Essai d'un catalogue minéralogique algérien (*Bull. de l'Acad. d'Hippone*, nos 11 et 12).

1873 — BLEICHER. — Sur la faune du miocène supérieur de Mascara (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. I, p. 253).

1874 — BLEICHER. — Étude des éléments lithologiques des terrains tertiaires et quaternaires d'Oran (*Revue des sciences naturelles*, juin 1874).

1874 — PALADIHLE. — Description de quelques nouvelles espèces de coquilles fossiles provenant des marnes pléistocènes d'estuaire des environs d'Oran (*Rev. des sc. nat.*, t. III, p. 309).

1874 — BLEICHER. — Sur la géologie des régions comprises entre Tanger, El-Araich et Meknes (Maroc) (*Comptes rendus Acad.*, t. LXXXIII, p. 1712).

1874 — Bleicher. — Sur la géologie et la paléontologie des formations d'estuaire de l'étage tertiaire supérieur des environs d'Oran (*Comptes rendus Acad.*, t. LXXIX, p. 252).

1874 — Cosson. — Sur le projet d'établissement d'une mer intérieure en Algérie.

1875 — Bleicher. — Note sur les gisements de polypiers des terrains tertiaires moyens et supérieurs des provinces d'Oran et d'Alger (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. III, p. 284).

1875 — Bleicher. — Note sur la géologie des environs d'Oran (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. III, p. 187).

1875 — Papier. — Sur l'agglutination par la mer de certains sables et cailloux de quartz des environs de Bone (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. III, p. 46).

1876 — Jourdy. — La mer Saharienne (*Philosophie positive*, 1875-1876).

1876 — Papier. — Découverte de débris d'un mammifère fossile près de Bone (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. IV, p. 500).

1876 — Gaudry (Albert). — Sur un hippopotame fossile découvert près de Bône (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. IV, p. 501).

1876 — Pomel. — Etat actuel de nos connaissances sur la géologie du Soudan, de la Guinée, de la Séuégambie et du Sahara (*Assoc. scient. de Fr.* — Congrès de Clermont-Ferrand. — *Comptes rendus*, p. 428).

1877 — Pomel. — La mer intérieure et le seuil de Gabès (*Rev. scient.*, 1877).

1877 — Fuchs. — Sur l'isthme de Gabès.

1877 — Le Chatelier. — De l'existence aux temps historiques d'une mer intérieure en Algérie (*Revue scientifique*, 1877, n° 28).

1877 — Coquand. — Note sur la craie supérieure de Crimée et sur son synchronisme avec l'étage campanien d'Algérie (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. V, p. 86).

1877 — Roudaire. — Rapport sur la mission des chotts, études relatives au projet de mer intérieure (*Archives des missions scientifiques*, 3e série, t. IV).

1877 — Pomel. — Gé ologie de la province de Gabès et du littoral oriental de la Tunisie. (Association scient. de France. Congrès du Havre, *Comptes rendus*, p. 501).

1878 — Tissot. — Notice géologique et minéralogique sur le département de Constantine (*Exposition universelle de Paris*).

1878 — Pomel. — Sur un gisement d'hipparion près d'Oran (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. VI, 3e série, p. 213).

1878 — Tournouer. — Au sujet du gisement d'hipparion près d'Oran (*Bull. Soc géol.*, t. VI, 3e série, p. 216).

1878 — Pomel. — Géologie de la petite Syrte et de la région des chotts tunisiens (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. VI, 3e série, p. 217).

1878 — Tournouer. — Au sujet de la géologie de la petite Syrte et des chotts tunisiens (*Bull. Soc. géol.*, t. VII, 3e série, p. 221).

1878 — Tournouer. — Au sujet de la découverte de dents d'hipparion dans la formation supérieure d'eau douce de Constantine (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. VI, p. 305).

1878 — TOURNOUER. — Sur les cérithes des marnes à hipparions du puits Kharoubi, près Oran, et sur les coquilles marines trouvées dans la région des chotts (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. VI, p. 618).

1878 — FISCHER et POMEL. — Remarques sur les strombes recueillis en Algérie (*Bull. Soc. géol.*, t. VI, p. 548).

1878 — PAPIER. — Sur le gisement précis de l'*Hippopotamus hipponensis* (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. VI, p. 389).

1879 — BOURJOT. — Géogénie du double massif du Sahel d'Alger.

1879 — POMEL. — Ossements d'éléphants et d'hippopotames découverts dans une station préhistorique de la plaine d'Eghis (province d'Oran). (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. VII, p. 44).

1879 — THOMAS. — Note sur une dent de *Rhinocéros tichorhinus* de l'oasis de Chatma (*Bull. Soc. clim. algér.*).

1880 — ZITTEL. — *Ueber den Geologischen Bau der libyschen Wüste.* München, 1880.

1880 — BLEICHER. — Recherches sur les terrains antérieurs au jurassique dans la province d'Oran (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. VIII, 3e série, p. 303).

1880 — COQUAND. — Études supplémentaires sur la paléontologie algérienne (*Bull. de l'Académie d'Hippone*, n° 15).

1880 — ROLLAND. — Mission transsaharienne. — Géologie et hydrologie (*Annales des mines*, juillet et août 1880).

1880 — ROCHE. — Mission Flatters (*Revue scientifique*, 27 novembre 1880, et *Comptes rendus Académie*, novembre 1880).

1880 — THOMAS. — Note sur une tortue fossile des terrains supérieurs du Mansourah, province de Constantine (*Revue des sciences naturelles*).

1880 — PELAGAUD. — La mer intérieure. Lyon, 1880.

1880 — THOMAS. — Note sur quelques équidés fossiles des environs de Constantine (*Revue des sciences naturelles*).

1881 — DESOR et TOURNOUER. — Sur les coquilles marines de la région des chotts algériens (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. VIII, 2e série, p. 230).

1881 — ROLLAND. — Sur l'hiver de 1879-1880 au Sahara et sur le climat saharien (*Comptes rendus Acad.*, t. XC).

1881 — ROLLAND. — Sur le terrain crétacé du Sahara septentrional (*Comptes rendus Acad.*, 18 juillet 1881).

1881 — ROLLAND. — Sur les grandes dunes de sable du Sahara (*Comptes rendus Acad.*, 18 avril 1881 ; *Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. X, p. 30; et *Revue scientifique*, 14 mars 1881, n° 20).

1881 — BLEICHER. — Études de géologie comparée sur le terrain quaternaire d'Italie, d'Algérie, du Maroc, etc. (*Assoc. scient.* Congrès de Reims, 18 août 1880).

1881 — LE MESLE et PERON. — Sur des empreintes de pas d'oiseaux observées dans le sud de l'Algérie (*Assoc. scientif. de Fr.* Congrès de Reims, 13 août 1880).

1881 — THOMAS. — Recherches sur les bovidés fossiles de l'Algérie (*Bull. Soc. zool. de Fr.*, séance du 26 avril 1881).

1881 — ROLLAND. — Sur le terrain crétacé du Sahara septentrional (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e série, t. IX, p. 508).

1881 — LÉON DRU et MUNIER CHALMAS. — Extraits de la mission Roudaire dans les chotts tunisiens. Hydrologie, géologie, paléontologie. — Paris, 1881.

1881 — VÉLAIN. — L'Algérie et le pays des Kroumirs. — Géologie (*Rev. scient.*, 30 avril 1881, n° 18).

1881 — ROLLAND. — Notice nécrologique sur l'ingénieur Roche de la mission Flatters (*Annales des mines*, mars et avril 1881).

1881 — TSCHIHATSCHEFF. — Espagne, Algérie, Tunisie. — Lettres à Michel Chevalier.

1881 — POMEL. — L'Algérie et le nord de l'Afrique aux temps géologiques (*Assoc. scient. Fr.*, Congrès d'Alger. *Comptes rendus*, séance générale, p. 42).

1874 à 1882 — COTTEAU, PÉRON et GAUTHIER. — Description des échinides fossiles recueillis jusqu'ici en Algérie, et considérations sur leur position stratigraphique. 8 fascicules déjà parus.

1882 — THOMAS. — La mer saharienne (*Bull. Soc. clim. algér.*).

TABLE DES MATIÈRES.

OBSERVATIONS

RELATIVES AU MÉMOIRE DE M. COPE

INTITULÉ :

RELATION DES HORIZONS RENFERMANT DES DÉBRIS D'ANIMAUX VERTÉBRÉS FOSSILES EN EUROPE ET EN AMÉRIQUE

Par M. H. FILHOL.

Le travail que M. Cope a consacré, il y a quelques années à l'étude des relations des horizons renfermant des débris d'animaux vertébrés fossiles en Europe et en Amérique, offre un grand intérêt (1). Il contient des observations nombreuses sur les rapports existant entre les différentes couches de terrains de l'Amérique du Nord et de l'Europe. Il renferme en même temps un parallèle important relatif aux faunes de Vertébrés ayant vécu sur ces grandes terres durant les temps géologiques.

M. Cope, pour arriver à découvrir des rapports entre les divers horizons géologiques américains et européens, a raisonné suivant la théorie de la descendance et il a admis que les types d'un âge « ont tiré leurs caractères de types généralisés des âges précédents et qu'il n'existe aucune descendance de la part des types les plus spécialisés. Il résulte de ce fait que les genres, les familles et les ordres dont l'extinction a été un trait caractéristique durant chaque âge géologique, ont correspondu à des types spécialisés durant ces époques. » M. Cope a dès lors été obligé d'admettre « que les modifications de structure, qui introduisent un changement important

(1) *Bibliothèque des hautes études*, section des sciences naturelles, t. XIX, 1879.

dans le type animal, excluent la possibilité d'une détermination exacte du temps où la transformation s'est faite. Même là, où un tel point pourrait être fixé arbitrairement, il faudrait, dit-il, que le type fût alors représenté moins caractérisé qu'il ne l'est à l'autre limite de son existence, c'est-à-dire à l'époque de sa disparition. » En se plaçant à ce point de vue, M. Cope a établi une série de tableaux contenant un parallèle entre les faunes européennes et américaines à des époques géologiques déterminées. De plus, des comparaisons détaillées l'ont conduit en ce qui concerne les Mammifères, à signaler des relations génériques entre les faunes éteintes du nouveau et de l'ancien continent. C'est dans cette partie de son travail qu'il a émis l'opinion que le genre *Adapis* était commun aux deux continents ; que le genre *Stypolophus* du Bridger était le même que le genre *Cynohyœnodon*, qui, d'autre part, serait très similaire, sinon identique, au genre *Proviverra*. Le genre *Hyrachius* aurait été rencontré en France et en Amérique, ainsi que le genre *Tapyrulus ;* le genre américain *Leptomeryx* correspondrait aux Mammifères décrits en France sous le nom de *Prodremotherium*. En dernier lieu, M. Cope assimile deux autres genres, l'un européen, l'autre américain, les genres *Anaptomorphus* et *Necrolemur*.

Ces assimilations génériques ont, au point de vue de la dispersion des formes animales à la surface de la terre à de mêmes époques géologiques et au point de vue des modifications subies dans des conditions biologiques différentes, une importance capitale. Elles m'ont paru devoir être précisées et discutées plus que l'a fait le savant paléontologiste américain qui s'est borné à les énoncer sans indiquer les raisons sur lesquelles il se basait pour les admettre. C'est afin d'arriver à être nettement fixé sur l'identité des genres européens et américains, dont je viens de rappeler les noms, que j'ai entrepris ce travail. Je comptais le publier il y a déjà deux ans, mais quelques difficultés s'étant présentées par suite du mauvais état des échantillons découverts, j'ai préféré attendre d'avoir réuni de meilleures pièces avant de formuler une opinion. Aujourd'hui

que j'ai entre les mains des matériaux suffisants pour parler avec beaucoup de certitude sur cette question, en ne laissant aucune part aux probabilités, je vais faire connaître le résultat de mes observations relativement aux identités génériques signalées par M. Cope.

G. ANAPTOMORPHUS (*Cope*). — G. NECROLEMUR (*Filhol*).

La synonymie du genre *Anaptomorphus* serait la suivante, d'après M. Cope : *Anaptomorphus* (Cope, 1872) ; *Antiacodon* (Marsh, 1872) ; *Washakius* (Leidy, 1873) ; *Necrolemur* (Filhol, 1873).

L'identification des genres *Necrolemur* et *Anaptomorphus* m'a beaucoup surpris lorsque je l'ai vu proposer par M. Cope. En effet, nous sommes restés jusqu'à ce jour presque absolument ignorants de la formule dentaire du *Necrolemur*, et, en outre, nous n'avions jamais pu observer la forme de la couronne d'une de ses dents. Il me paraissait bien délicat, dans des circonstances semblables, de signaler des identifications génériques. Lorsque j'ai fait connaître cette forme animale, j'ai pu, d'après la structure de la tête, affirmer que j'avais découvert un Lémurien; la forme de son crâne et celle de son maxillaire, la forme de quelques dents vues seulement par leur côté externe (car on ne pouvait songer à les dégager), faisaient prévoir des affinités avec les *Galago*. Mais je n'ai pas osé, en présence d'un échantillon aussi incomplet, établir un parallèle avec des formes peut-être similaires, également très incomplètement connues. Je partais de ce principe, que dans de semblables questions il ne faut affirmer un fait que lorsque l'on possède en main des éléments de discussion d'une valeur incontestable. Aujourdhui je crois posséder ces éléments et il me paraît possible de déclarer que les genres *Anaptomorphus* et *Necrolemur* doivent être absolument différents l'un de l'autre. J'ai obtenu des gisements de phosphorite du Quercy, trois maxillaires inférieurs de *Necrolemur antiqus* et deux maxillaires inférieurs de *Necrolemur Edwardsii*. L'un de ces

derniers portant sa série dentaire complète est dans un état parfait de préservation. Je l'ai fait reproduire sur une des planches accompagnant ce travail (1), afin de permettre de suivre facilement la discussion qui va suivre.

Le genre *Anaptomorphus* a été établi par M. Cope, d'après une pièce fort incomplète, consistant en une branche droite de la mandibule dont la partie postérieure se trouvait être brisée. La formule était à la mâchoire inférieure : inc. 2; — can. 1; — prém. 2; — mol. 3. La branche de la mâchoire quoique petite était épaisse. Le trou mentonnier correspondait à la première prémolaire. Les dents étaient en série continue. La symphyse massive n'était pas ossifiée. La dernière molaire, allongée suivant son diamètre antéro-postérieur, était composée de trois lobes. La composition des deux premières molaires consistait en deux paires de lobes opposés très épais et réunis transversalement par un petit pli en arrière, tandis qu'en avant leur contact était parfait. La deuxième prémolaire, qui était la mieux préservée, avait deux racines. En décrivant ce genre, M. Cope faisait remarquer qu'il était plus typiquement quadrumane que le *Notharctus longicaudus* et qu'on devait rapporter l'animal auquel avait appartenu la mâchoire trouvée dans les dépôts de Bridger aux Lémuridés, dont il s'éloignait par sa symphyse non ossifiée. Il devait constituer un groupe distinct des *Tomitherium* et être rapproché de certains types décrits récemment et qui ont été rencontrés à Madagascar et dans l'Afrique méridionale.

En 1873, dans le *Geological survey of territories*, M. Cope a complété ces premières observations. « Le genre *Anaptomorphus*, dit ce savant paléontologiste, est représenté par la branche gauche du maxillaire inférieur d'un seul individu. La portion postérieure manque complètement et les dents restant en bon état de préservation sont : p. mol. 2 et mol. 1 et 2. La branche du maxillaire, quoique petite, est forte et plus élevée au niveau de la symphyse qu'au niveau de la dernière molaire.

(1) Voy. pl. 2 du mémoire, fig. 4, 5.

Ce qui se montre du foramen dentaire correspond à peu près à la couronne des molaires. L'ouverture du trou mentonnier s'observe au-dessous de la première prémolaire.

» La formule dentaire inférieure était : inc. 2, can. 1, prém. 3, mol. 3. Total : 18 dents. Ce genre diffère des singes sous différents rapports. Il n'existe pas d'interruption dans la série dentaire près de la canine, et la symphyse quoique massive n'est pas coossifiée. D'autres détails différentiels portent sur la dernière molaire qui est trilobée et allongée en arrière. La composition des couronnes des molaires précédentes consiste dans quatre lobes opposés, qui sont très épais, réunis transversalement par une crête mince et en contact absolu en avant. La prémolaire est la mieux préservée; la seconde est également parfaite, a deux racines dont l'antérieure supporte entièrement la couronne qui présente une crête courbe tranchante en avant et en haut. »

En parlant de la seule espèce d'*Anaptomorphus* qu'il a découverte dans les couches du Bridger de la vallée supérieure de Green River, M. Cope nous apprend qu'elle était de la taille d'un Écureuil rouge. L'émail des dents était entièrement lisse. Ses dimensions étaient les suivantes :

Longueur de la série dentaire	m 0,0148
Longueur de la dernière molaire	0,0030
Longueur de l'antépénultième	0,0025
Largeur de l'antipénultième	0,0070
Longueur des trois molaires préservées	0,0070

La formule dentaire inférieure des *Necrolemur* est la même que celle de l'*Anaptomorphus;* mais la forme, les rapports de grandeur relatifs des dents, sont absolument différents de ceux du genre américain, et lui donnent un aspect tout à fait spécial que l'on n'observe sur aucune espèce de Lémurien vivant.

La première incisive est *la plus forte, la plus développée de toutes les dents*. L'axe antéro-postérieur de la couronne est dirigé suivant l'axe antéro-postérieur du maxillaire, de telle façon qu'on doit considérer à cet organite une face externe et

une face interne, deux bords, l'un antérieur, l'autre postérieur un sommet et une base. La face externe est convexe; la face interne est arrondie dans sa moitié antérieure et assez fortement creusée dans sa moitié postérieure. Le sommet légèrement anguleux est projeté en avant. La base est circonscrite en dehors par un léger bourrelet qui contourne le bord postérieur pour prendre à la face interne un dévelopement considérable. Le bord postérieur est presque droit; le bord antérieur, légèrement convexe, est relativement court par rapport au précédent qui est très oblique de bas en haut et d'arrière en avant.

La deuxième incisive est, comme on peut le voir par la figure 5, de la planche 1 de ce mémoire, absolument microscopique et elle rappelle, lorsqu'on l'examine, les petites dents si réduites de certains Chiroptères qui se trouvent être placées dans l'intérieur ou en dehors du rang.

Dans le cas qui nous occupe, la deuxième incisive ainsi réduite est située dans l'espace vide compris en dehors, entre la première incisive et la canine. Ces deux dents se mettent, l'une par son bord postérieur, l'autre par son bord antérieur, en contact, et il existe, d'après cette disposition en dehors et en dedans du point où ces organites se touchent, un petit espace rentrant. C'est dans ce petit espace correspondant aux faces externes de ces dents que se trouve être placée la deuxième incisive.

En présence de sa situation et du volume si réduit qu'elle possède, on doit se demander si le maxillaire que je fais connaître ne présente pas une anomalie, ou bien si l'on n'aurait pas affaire à une dent de première dentition. La première supposition devait être être immédiatement écartée vu que je possède trois maxillaires inférieurs de *Necrolemur antiquus* et que sur tous on note la disposition dont je viens de parler. A la portion antérieure du maxillaire, on voit l'alvéole d'une forte première incisive suivi de l'alvéole très réduit de la seconde. Pour résoudre la deuxième supposition, j'ai fait sauter la paroi externe du maxillaire et je n'ai trouvé aucune trace de dent en

voie d'évolution. L'état avancé d'usure que présentait le reste de la série dentaire rendait d'ailleurs fort probable le résultat de cette dernière recherche. Par conséquent normalement chez les *Necrolemur* il existe deux incisives, *une interne très forte, constituant la dent la plus développée de toute la série, et une incisive externe complètement atrophiée* et en voie évidemment de disparition. C'est là un fait important au point de vue de l'évolution, car jusqu'ici l'on n'avait noté aucune tendance du type lémurien à se modifier. Si l'on ne veut pas voir dans les deux dents que je viens de faire connaître des incisives, il faut admettre alors qu'elles correspondent à la canine et à la première prémolaire. La formule dentaire du *Necrolemur* devait alors être inscrite ainsi qu'il suit : Inc. 0. can. 1, prém. 4, dont une, la première, en voie de disparition; mol. 3. Dans ce cas, le type lémurien aurait subi une première modification consistant dans la disparition des incisives et serait en voie d'en subir une seconde correspondant à la disparition de la première prémolaire. L'état de perfection admirable dans lequel se trouve être le maxillaire qui sert à cette étude, et que j'ai fait dessiner, ne laisse place à aucun doute relativement à l'existence possible de toutes petites dents en dedans de celle qui joue le rôle de première incisive. L'échantillon proviendrait d'un animal vivant qu'il ne serait pas mieux préservé.

La troisième dent en série est assez forte. Pourtant son volume est inférieur à celui des deux dents suivantes qui vont régulièrement en augmentant de puissance. Sa forme générale est semblable à celle de ces deux derniers organites et, il y aurait dans ce fait un indice tendant à faire supposer que ce serait bien une prémolaire et non la canine. La couronne est allongée dans le sens antéro-postérieur et assez comprimée par ses faces latérales. Son bord postérieur est très développé et fortement oblique en arrière et de haut en bas à partir du sommet. Il est légèrement convexe dans ses deux tiers postérieurs. Le bord antérieur est très court, convexe et tranchant. Il n'existe qu'une seule racine très forte et débordée par la

partie antérieure de la couronne faisant fortement saillie en avant de sa portion supérieure. Cette dent, comme la première en série et comme celle qui lui fait suite, n'est pas implantée verticalement dans le maxillaire, mais de haut en bas et d'avant en arrière. Elle se projette donc en avant. La face interne de la couronne est creusée assez profondément. Cette concavité est limitée inférieurement par un fort bourrelet d'émail régnant à ce niveau autour du collet. A la face externe, on observe, à la base de la couronne seulement, un petit pli d'émail très peu marqué.

La quatrième dent en série est, comme la dent précédente, à une seule racine, implantée encore assez obliquement dans le corps du maxillaire de haut en bas et d'avant en arrière. Le grand diamètre de la couronne ne correspond pas à l'axe du maxillaire inférieur, il croise ce dernier obliquement d'avant en arrière et de dedans en dehors. Le tassement des dents qui est ainsi accusé par ce mode d'implantation, explique parfaitement la simplification en voie d'accomplissement de la série dentaire.

La forme de la quatrième dent en série, examinée par sa face externe, semble être la même que celle possédée par la dent située en avant d'elle. On observe seulement que le bord antérieur est moins convexe, moins tranchant, plus oblique en arrière. Le bord postérieur est en même temps plus rectiligne et plus épais.

Lorsqu'on examine cette dent par sa face supérieure on voit qu'elle comprend, en plus de la face interne, une véritable face postérieure. La face interne est réduite et concave. La face postérieure, également excavée, est limitée inférieurement par un bourrelet d'émail. Sa forme est celle d'un triangle à base inférieure, à sommet supérieur. Par conséquent du sommet conique et non plus tranchant comme sur la dent précédente, se détachent en arrière deux lignes saillantes se dirigeant l'une en dehors et en bas, l'autre en dedans et en bas pour limiter cette surface.

Tout autour du collet règne un bourrelet d'émail, remar-

quable par sa hauteur. Ce bourrelet s'épaissit en arrière de la couronne et sur sa face interne.

La cinquième dent en série, la deuxième prémolaire, est pourvue de deux racines. Sa couronne peut être considérée comme composée de deux parties, l'une antérieure, l'autre postérieure. La partie antérieure est constituée par deux pointes, l'une interne, l'autre externe. Ces deux éléments sont séparés l'un de l'autre par un profond sillon. Il n'existe pas de trace de crête destinée à les relier. La pointe externe est plus haute et plus développée que la pointe interne. Son bord antérieur se contourne en avant et en dedans pour constituer le bord antérieur et supérieur de la couronne, et par son extrémité un peu renflée il s'arrête brusquement avant de rejoindre le bord antérieur de la pointe interne qui, lui, se porte directement en bas en avant. La face postérieure de chacune des pointes est légèrement creusée. Les deux surfaces concaves ainsi constituées s'unissent à leur base et se prolongent ainsi confondues un peu en arrière et en bas constituant alors à la dent une sorte de talon. Comme sur la prémolaire précédente il existe un bourrelet au niveau du collet, seulement ce pli de l'émail ne s'observe que sur la face externe et le bord postérieur de la dent.

La première molaire est composée de quatre pointes, deux en dehors de la couronne, deux en dedans. La pointe antérieure et externe est la plus élevée. Son bord antérieur, descendant d'abord, devient ensuite horizontal au moment où il se contourne pour former le bord antérieur et supérieur de la couronne. Arrivé au niveau de la face interne de la couronne, ce bord s'arrête brusquement et se contourne un tout petit peu en arrière en s'épaississant et s'élevant. Il résulte de cette disposition, qu'il donne naissance à une sorte de pointe, de mamelon d'émail situé en avant de la pointe antérieure et interne. Cette structure de la couronne est fort remarquable, car lorsque l'on examine la première molaire du *Necrolemur* on est tout d'abord porté à la considérer comme formée par trois pointes, deux externes, trois internes. Quant au bord pos-

térieur de la pointe externe, il se porte directement en bas et en dedans pour venir se terminer sur la portion moyenne de la base de la pointe antérieure et interne. *Il n'existe donc pas de crête reliant ces deux éléments comme sur l'Anaptomorphus.*

La pointe antérieure et interne est située un peu plus en arrière que la pointe antérieure et externe. Elle est d'autre part plus développée à sa base dans le sens antéro-postérieur. Son bord antérieur est extrêmement court, tandis que son bord postérieur est relativement très développé. Le bord antérieur est presque vertical, et il est séparé par une sorte d'encoche de la petite pointe accessoire dépendant du bord antérieur de la couronne.

La pointe postérieure et externe est plus massive que la pointe postérieure et interne. Ces deux éléments sont, d'autre part, beaucoup plus abaissés que les éléments antérieurs. Par sa partie antérieure et interne de forme conique, la pointe postérieure et externe reste complètement indépendante. En arrière, son bord postérieur s'abaisse doucement en se contournant en dedans et vient atteindre la portion la plus déclive du bord postérieur. On voit au même point venir se terminer d'une semblable manière le bord postérieur de la pointe postérieure et interne. Par conséquent, ici encore, *pas de crête reliant les éléments interne et externe de la dent*. Sur toute la face externe de la couronne règne un bourrelet d'émail bien accusé.

Si l'on veut résumer la description de la première molaire, on peut dire que cette dent paraît être composée antérieurement de trois pointes, comme l'est une carnassière de carnivore, et que postérieurement elle offre un talon surmonté de deux pointes.

La disposition si caractéristique de la première molaire ne se retrouve pas sur la deuxième. Cette dernière dent manque absolument de la troisième pointe antérieure et interne, et elle semble dès lors remplir le rôle d'une véritable tuberculeuse.

La pointe antérieure et externe est située vis-à-vis de la pointe antérieure et interne, ce qui ne s'observait pas sur la première molaire. Son bord antérieur se contourne en dedans

et vient se terminer insensiblement au niveau de la portion moyenne du bord antérieur de la couronne. Le bord postérieur se porte en bas et en dedans et vient rejoindre le bord postérieur de la pointe interne avec lequel il se termine sur la portion moyenne de cette partie de la couronne. Ces deux bords en se réunissant constituent une sorte de V ouvert en haut. Il n'existe pas de crête reliant les éléments constitutifs du premier lobe de la deuxième molaire.

Les pointes postérieure, interne et externe de cette dent sont constituées comme celles de la première molaire; elles sont seulement un peu plus creusées sur leur face interne. Quant à leurs rapports et à l'union de leurs bords postérieurs, ils sont exactement les mêmes que sur la première molaire.

La troisième molaire est trilobée. La forme de sa couronne est celle d'un ovale parfaitement régulier, la dent conservant sensiblement le même diamètre transverse au niveau de ses extrémités antérieure et postérieure.

Les pointes antérieure et interne de son lobe antérieur possèdent les mêmes rapports que sur la dent précédente. Elles sont seulement beaucoup plus abaissées, proportionnellement aux pointes postérieures. Elles sont, d'autre part, moins coniques, plus excavées sur leur face interne.

Les pointes postérieure, externe et interne du deuxième lobe sont également plus réduites et plus concaves sur leur face interne. Leur bord postérieur se prolonge en arrière pour atteindre le troisième lobes ur lequel elles se terminent. Ce dernier élément qui est très réduit est concave suivant sa face supérieure et parcouru par de fines plicatures de l'émail.

A la base de la face externe de la couronne de toutes les molaires on voit un haut bourrelet d'émail.

Si de l'examen de la série dentaire on passe à celui de l'os qui la supporte, on observe que la partie antérieure et externe du maxillaire est massive et fortement arrondie en avant. Sa hauteur, mesurée au niveau de la troisième dent en série, point qui correspond à la hauteur maximum de la symphyse, est inférieure à celle du corps de l'os immédiatement en arrière

de la troisième molaire. Elle est, pour le *Necrolemur Edwardsii*, de $0^m,0065$ au lieu de $0^m,0075$. Le corps du maxillaire va un peu en augmentant de hauteur à partir du premier de ces points jusqu'au niveau de la partie moyenne de la première molaire, il diminue ensuite un peu jusqu'au niveau de l'extrémité postérieure de la deuxième molaire, et à partir de ce point il commence de nouveau à s'accroître.

Les orifices dentaires antérieurs m'ont paru disposés d'une manière fort différente sur les maxillaires de *Necrolemur antiquus* et de *Necrolemur Edwardsii.* Sur tous les maxillaires de *Necrolemur antiquus* il existe deux pertuis dentaires antérieurs; l'un correspond à la dernière prémolaire, l'autre à la troisième dent en série. Sur le *Necrolemur Edwardsii* il existe quatre petits orifices situés deux par deux sur deux lignes superposées et alternant les uns avec les autres. Ils correspondent tous les quatre à l'espace occupé par la dernière et l'avant-dernière prémolaire.

L'angle inférieur du maxillaire est large, très détaché. Sa forme, sa disposition rappellent d'une manière assez exacte la disposition de la même partie osseuse sur certains Lémuriens, les *Otolemur* par exemple. Seulement, ce qui caractérise la portion postérieure du maxillaire de notre genre fossile, et ce que l'on ne retrouve pas sur le genre vivant dont je viens de mentionner le nom, se rapporte à la hauteur extrême du condyle au-dessus du bord inférieur de l'os. Ainsi chez le *Necrolemur Edwardsii* le condyle est distant verticalement de $0^m,0185$ du bord inférieur de la mâchoire, et chez l'*Otolemur asisymbus* possédant une taille un peu supérieure, il est seulement séparé par un espace de $0^m,014$. Il résulte de ce fait que dans le genre fossile le condyle se trouve être placé fort au-dessus de la série dentaire. D'autre part, la fosse massétérine est très creusée et elle est limitée en arrière par une crête saillante qui se détache du bord postérieur de l'os immédiatement au-dessous du condyle pour se porter en bas et en avant. L'apophyse coronoïde manque à tous mes échantillons et rien ne me permet d'indiquer sa forme probable et son développement.

Il résulte bien évidemment de la description générique précédente que les genres *Necrolemur* et *Anaptomorphus* sont complètement différents. Ainsi M. Cope en décrivant ce dernier genre signale deux incisives, mais il ne mentionne nullement la disposition si étrange et si caractéristique offerte par ces dents dans le genre européen, et certainement si elle eût existé, le savant paléontologiste américain lui eût reconnu une bien trop grande valeur pour la passer sous silence.

En second lieu, la canine de l'*Anaptomorphus* est forte, tandis que sur le *Necrolemur* elle est plus réduite que les dents suivantes, alors que c'est la première dent en série qui est la plus développée.

D'autre part, sur l'*Anaptomorphus* les molaires sont composées « de quatre lobes opposés, qui sont très épais, réunis transversalement en arrière par une crête mince et en contact absolu en avant ». Nous avons vu que les molaires du *Necrolemur* étaient tout autrement constituées, que la première d'entre elles avait cinq pointes, que les pointes interne et externe ne se réunissaient pas en arrière par une crête transversale, enfin que la dernière molaire n'était pas allongée en arrière comme dans le genre américain.

Au point de vue des racines des dents, je rappellerai que la deuxième prémolaire de l'*Anaptomorphus* possède deux racines, tandis que celle du *Necrolemur* n'en a qu'une.

Quant à ce qui est du corps du maxillaire dans l'*Anaptomorphus*, il est plus élevé au niveau de la symphyse qu'au niveau de la dernière molaire, et c'est l'opposé qui a lieu pour le genre européen.

En présence de caractères différentiels d'une telle valeur, il me paraît impossible de songer à confondre sous un même nom générique des animaux qui par une série de caractères, tous de grande valeur, sont absolument dissemblables. Ils font probablement partie d'une même famille, mais non d'un même genre.

Il me resterait à discuter si, au point de vue zoologique, en présence des caractères de dentition si anormaux que je viens de faire connaître, le *Necrolemur* doit être considéré

comme un Lémurien. Mais ce n'est pas là le but du travail que je publie aujourd'hui, car je me propose seulement de rechercher s'il y a similitude de certains genres entre les faunes éteintes de l'Amérique du Nord et de l'Europe.

En terminant ce chapitre relatif au genre *Necrolemur*, je vais transcrire les mesures relatives à la série dentaire des deux espèces qu'il comprend, ce que je n'avais pu faire jusqu'ici par suite du mauvais état des échantillons que je possédais.

Mesures relatives au maxillaire inférieur du Necrolemur Edwardsii.

	m
Étendue de la série dentaire	0,021
Espace occupé par les molaires	0,011

Dimensions des dents :

	1re inc.	2e inc.	Can.	1re prém.	2e prém.	1re mol.	2e mol.	3e mol.
	m	m	m	m	m	m	m	m
Longueur	0,003	0,0008	0,0028	0,0030	0,0025	0,0034	0,0032	0,0037
Hauteur	0,004	0,0005	0,0020	0,0020	0,0020	0,0022	0,0020	0,0015
Épaisseur	0,002	......	0,0018	0,0024	0,0028	0,0030	0,0032	0,0030

Les mesures relatives à la hauteur du corps du maxillaire sont les suivantes :

	m
Hauteur en arrière de la première dent en série	0,0040
Hauteur en arrière de la canine	0,0065
Hauteur au niveau de la portion moyenne de la deuxième molaire	0,0060
Hauteur en arrière de la dernière molaire	0,0075
Hauteur du condyle au-dessus de la portion correspondante du bord inférieur de l'os	0,0185
Distance comprise entre la partie la plus antérieure du bord incisif et le bord postérieur du condyle	0,0350
Espace compris entre le bord postérieur de la dernière molaire et le bord postérieur du condyle	0,0150
Distance comprise à la face interne du maxillaire entre l'ouverture postérieure du canal dentaire et la partie la plus antérieure du bord incisif	0,0240
Distance comprise verticalement entre la portion inférieure de l'ouverture postérieure du canal dentaire et le bord inférieur du maxillaire	0,0270
Épaisseur du maxillaire au niveau de la troisième dent en série	0,0030
Épaisseur du maxillaire au niveau de la portion moyenne de la deuxième molaire	0,0004

Mesures relatives au maxillaire inférieur du Necrolemur antiquus.

	m	m
Étendue de la série dentaire.............	0,013	0,014
Espace occupé par les molaires...........	0,008	0,007

Dimensions des dents :

	1re inc.	2e inc. (1).	Can.	1re prém.	2e prém.	1re mol.	2e mol.	3e mol.
	m		m	m	m	m	m	m
Longueur..	0,0016	....	0,0016	0,018	0,0017	0,0028	0,0026	0,0029
Hauteur...	.....	....	0,0025	0,025	0,0015	0,0016	0,0015	0,0012
Épaisseur..	0,0012	....	0,0012	....	0,0020	0,0020	0,0022	0,0020

Les mesures relatives à la hauteur du corps du maxillaire sont les suivantes :

		m
Hauteur en arrière de la première dent en série....................		0,0030
Hauteur en arrière de la canine....................................		0,0040
Hauteur au niveau de la portion moyenne de la deuxième molaire....		0,0040
Hauteur en arrière de la dernière molaire..........................		0,0050
Hauteur du condyle au-dessus de la portion correspondante du bord inférieur de l'os....................................	0m,0010	0,0012
Distance comprise entre la partie la plus antérieure du bord incisif et le bord postérieur du condyle..................................		0,0210
Espace compris entre le bord postérieur de la dernière molaire et le bord postérieur du condyle..................................		0,0125
Distance comprise à la face interne du maxillaire entre l'ouverture postérieure du canal dentaire et la partie la plus antérieure du bord incisif..		0,0200
Distance comprise verticalement entre la portion inférieure de l'ouverture postérieure du canal dentaire et le bord inférieur du maxillaire.		0,0400
Épaisseur du maxillaire au niveau de la troisième dent en série......		0,0200
Épaisseur du maxillaire au niveau de la portion moyenne de la deuxième molaire..		0,0260

M. Cope a considéré le genre *Washakius* de Leidy comme identique au genre *Anaptomorphus* et par suite au genre *Necrolemur*. Dans ce cas la comparaison du genre américain avec le genre européen est très facile à faire, vu que le premier se trouve être figuré (2). J'ai fait reproduire sur la planche 2, figure 4, la portion de maxillaire inférieur qui a servi aux

(1) Cette dent n'existe sur aucun des échantillons découverts.

(2) *Contribution to the extinct vertebrate fauna of the Western territories*, by prof. J. Leidy, 1873. — *Report of the United States geological Survey of Territories*, p. 123, pl. XXVII, fig. 3.

observations de Leidy et qui a été représentée dans le grand travail que ce savant paléontologiste a consacré à la faune fossile des Vertébrés de la formation tertiaire du Bridger. Je transcris la description suivante que Leidy a donnée de la seule espèce appartenant à ce genre qui ait encore été découverte : « Un fragment de maxillaire d'un petit animal m'a été dernièrement envoyé par le D[r] Carter. Il est représenté grossi de trois diamètres, figure 3 de la planche XXVII. Cet échantillon a été trouvé dans les couches du Bridger par un Indien Shoshone et donné au D[r] Carter. Il est entièrement différent en apparence de tout fossile semblable trouvé dans la même formation et soumis à mes observations. Il paraît correspondre à un genre différent de ceux décrits dans les pages précédentes. Je suis incertain sur ses affinités ordinales, mais je suppose qu'il provient d'un animal insectivore, peut-être d'un de ceux si nombreux décrits par le professeur Marsh et provenant des couches du Bridger.

» Le fragment de maxillaire contient les dernières deux molaires, dont la surface triturante très unie est représentée par la figure 4 de notre planche XXVII, grossie huit fois.

» La portion du maxillaire est d'une hauteur modérée et forte en proportion. La base est épaisse et arrondie. La fosse massétérine est profonde et bien marquée et elle est limitée à sa partie inférieure en avant par une forte crête descendant du processus coronoïde et se terminant en un important tubercule anguleux.

» Les dents ressemblent plus spécialement à celles du *Microsyops*. Elles sont implantées au moyen d'une paire de racines, mais pour la dernière molaire la racine postérieure résulte de deux racines soudées et elle se projette en arrière.

» La couronne de l'antépénultième molaire est carrée avec des coins arrondis et elle est composée de quatre lobes. Le lobe postérieur externe est le plus large et il est en forme de croissant conique. Le lobe postérieur interne est plus petit et conique et il est joint à son sommet par la branche postérieure du lobe externe postérieur. Les lobes antérieurs naissent en

même temps et ils sont joints environ vers leur milieu par la branche antérieure du lobe postéro-externe. Une vallée angulaire profonde occupe la partie interne de la couronne entre les lobes antérieurs et postéro-interne et elle est bornée extérieurement par le lobe postéro-externe. Une arête enclôt la base de la paroi externe de la couronne, mais elle est interrompue au niveau de la partie la plus proéminente du lobe postéro-externe.

» La couronne de la dernière molaire a ses deux divisions composées sur le même plan que celles de la molaire précédente, seulement elle se prolonge en arrière pour former un lobe supplémentaire. »

Je ferai observer tout d'abord qu'il est bien difficile de prévoir des ressemblances génériques lorsque l'on a des échantillons aussi incomplets que celui dont je viens de rappeler la description. Toute la partie antérieure si caractéristique du maxillaire inférieur du *Necrolemur* fait défaut. D'autre part, comme on pourra l'observer en examinant les figures 5 et 6 de la planche 1 de ce mémoire où les dernières dents du *Washakius* sont reproduites à côté de celles du *Necrolemur*, la forme de ces organites est absolument différente. Dans le *Washakius*, les pointes antérieure interne et externe sont presque soudées l'une à l'autre, réunies par une crête transversale, disposition que l'on ne retrouve pas sur le *Necrolemur*, qui à ce point de vue constitue par l'indépendance des pointes une forme beaucoup plus insectivore. Quant à ce qui est de la dernière molaire, la forme est complètement différente dans le genre européen de ce qu'elle est dans le genre américain. Dans le *Necrolemur*, le talon ou troisième lobe est absolument rudimentaire, tandis que dans le *Washakius* il se projette très loin en arrière. Par conséquent, par ce que nous connaissons de ce genre, il n'existe entre lui et celui du *Necrolemur* aucune affinité.

Il me reste pour terminer cette discussion à comparer le *Necrolemur* à l'*Antiacodon*.

L'*Antiacodon* a été découvert par M. Marsh, près de Henry's

Forh, dans le Wyoming. La seule espèce connue jusqu'à présent est l'*Antiacodon venustus :* « Sa taille est à peu près la même que celle de l'*Homacodon vagans*, et elle est seulement représentée par une portion de maxillaire inférieur, dont la molaire caractéristique se trouve être préservée. La couronne de la dent en question possède une même composition que sur l'*Homacodon*. Les quatre cônes principaux sont disposés par paires à peu près opposées, mais le tubercule postérieur est moins largement séparé de la paire centrale de cônes et le croissant antérieur interne a son sommet distinctement divisé. La couronne est également proportionnellement courte longitudinalement. Il existe un bourrelet distinct sur le front et le côté extérieur de la couronne (1). »

D'après la description précédente, il semble que la molaire en place dans l'échantillon décrit par M. Marsh doive être la dernière en série, car dans les animaux qui nous occupent, c'est la seule qui possède un *tubercule postérieur* pouvant être plus ou moins largement séparé de la paire centrale de cônes. S'il s'agissait d'une des deux premières molaires, la présence d'un tubercule postérieur en arrière de la deuxième paire de pointes suffirait immédiatement pour écarter le genre américain du genre européen. D'autre part, si c'est la dernière molaire dont M. Marsh a donné la description, la *division distincte* du croissant antérieur interne fait également écarter toute idée d'identification. Par conséquent, l'*Antiacodon* se distingue très nettement du *Necrolemur* par la constitution de la seule dent que nous en connaissions. Je ferai observer, en dernier lieu, que la division du sommet du croissant antérieur et interne n'a pas été mentionnée par M. Cope, au sujet de l'*Anaptomorphus*, et qu'elle n'a pas été non plus signalée par Leidy, dans la description du *Washakius*. Il semble donc que s'il n'y pas de relation générique entre ces genres et le genre *Necrolemur*, il n'en existe pas davantage entre eux et le genre *Antiacodon*.

(1) *American Journal of science*, t. IV, 3e série, p. 202, 1872. — Marsh, *Preliminary description of new tertiary mammalia.*

G. ADAPIS et NOTHARCTUS.

« Dans le Bridger américain, dit M. Cope, différents genres de Mésodontes représentent les Adapidés peu nombreux du parisien, le genre *Adapis* de Cuvier étant probablement commun aux deux continents. » Le savant paléontologiste américain ajoute, en renvoi à l'observation précédente : « Le *Notharctus* ne peut être distingué de l'*Adapis* par les caractères de sa dentition inférieure. »

Les *Adapis*, d'après les débris qu'on en a découverts dans les dépôts de phosphate de chaux du Quercy, étaient très abondants, en France, durant l'époque éocène supérieure. Signalés, pour la première fois, par Cuvier dans les gypses de Montmartre, ils furent retrouvés, plus tard, par Gervais dans les mêmes dépôts et dans les calcaires de la butte de Perréal. Ils furent décrits sous le nom d'*Aphelotherium*. Il est bien acquis aujourd'hui que les noms d'*Adapis* et d'*Aphelotherium* correspondent à un genre unique de Mammifères. Plus récemment, M. Delfortrie a signalé les *Adapis* dans les phosphorites du Quercy sous l'appellation de *Palæolemur*.

Avant d'établir un parallèle entre l'*Adapis* et le *Notharctus*, je vais, pour faciliter cette discussion, exposer au moyen d'éléments nouveaux non encore décrits, les caractères particuliers aux espèces du genre européen. A l'heure actuelle trois espèces d'*Adapis* ont été signalées en France, ce sont les *Adapis parisiensis* (Cuv.), *Duvernoyi* (Gerv.), *magnus* (Filh.). M. Gaudry, dans son remarquable travail sur les enchaînements du monde animal, réunit sous un même nom spécifique l'*Adapis parisiensis* et l'*Adapis magnus*, et il distingue par une autre appellation spécifique, *Adapis Duvernoyi*, les Mammifères découverts par Gervais et par M. Delfortrie : « L'*Adapis parisiensis*, dit le savant professeur du Muséum, découvert d'abord dans le gypse et retrouvé, plus tard, par M. Gervais dans les lignites de la Débruge, est un peu plus grand que l'*Adapis* (*Aphelotherium*) *Duvernoyi* du gypse de Paris, des phosphorites du Quercy et des lignites de la Débruge. L'*Adapis magnus*

a dépassé très peu l'*Adapis parisiensis;* il n'est pas prouvé qu'il appartienne à la même espèce, mais il n'est pas prouvé non plus qu'il appartienne à une espèce différente; dans cet état provisoire, on peut le laisser sous le même nom. »

Relativement à la taille, je ferai remarquer que l'*Adapis magnus* ne dépassait *pas de très peu*, mais dépassait *de beaucoup* l'*Adapis parisiensis*. Ainsi la longueur totale de la série dentaire inférieure de ce dernier mesurait, au maximum, $0^m,036$, alors que celle de l'*Adapis magnus* atteint $0^m,050$. La longueur de la dernière molaire inférieure est de $0^m,006$ sur l'*Adapis parisiensis* et elle est de $0^m,009$ sur l'*Adapis magnus*. Par conséquent, cette dernière espèce était environ d'un tiers plus forte que la première. Une dernière mensuration permettra d'apprécier la grande différence existant entre ces deux animaux. La hauteur du corps du maxillaire en arrière de la dernière dent inférieure en série est de $0^m,013$ sur l'*Adapis parisiensis*, et elle atteint $0^m,020$ généralement sur l'*Adapis magnus*, pour s'élever sur certains sujets jusqu'à $0^m,024$.

Relativement aux caractères spécifiques de la série dentaire, je ferai observer qu'ils sont différents dans ces deux espèces. Ainsi sur l'*Adapis magnus*, le mamelon ou le denticule postérieur et interne se trouve être très réduit, tandis qu'au contraire sur l'*Adapis parisiensis*, il a un développement sensiblement égal à celui du mamelon interne et antérieur. Il suffit de comparer l'excellente figure de la série dentaire supérieure de l'*Adapis magnus*, donnée par M. Gaudry, à la figure de série dentaire de l'*Adapis parisiensis* qui se trouve représentée dans la *Paléontologie française* de Gervais, pour saisir immédiatement la grande différence que je signale. En effet, sur cette dernière figure on aperçoit presque de face l'avant-dernière molaire et l'on voit qu'elle est composée de quatre mamelons sensiblement égaux, fait que nous retrouvons sur l'*Adapis Duvernoyi* de Gervais ou *Palæolemur Betillei* de M. Delfortrie. Par conséquent, les marques distinctives de l'*Adapis magnus* portent sur sa taille de beaucoup supérieure à celle de l'*Adapis parisiensis* et sur l'atrophie du denticule

postérieur et interne de ses molaires et, d'autre part, comme je vais l'indiquer plus loin, sur les proportions relatives fort différentes des prémolaires. Quant à l'*Adapis parisiensis* et à l'*Adapis Duvernoyi*, d'après les caractères extérieurs de leurs maxillaires inférieurs types et le peu que l'on voit des dents qu'ils supportent, ils semblent appartenir à la même espèce. Mais avec des échantillons dans un semblable état de préservation, il n'est possible que d'émettre des suppositions. En effet, comme on va le voir par la suite de ce travail, les espèces ou les races d'*Adapis* étaient beaucoup plus nombreuses en France qu'on ne l'avait supposé jusqu'à présent, et il faut avoir de bonnes pièces pour les déterminer. Je me suis attaché durant ces dernières années à réunir une grande série de maxillaires inférieurs d'*Adapis*, et j'ai constaté dans la forme du système dentaire de ces animaux des modifications très importantes. Les dents, d'une structure complexe, n'ont cessé de tendre à se simplifier. J'aurais beaucoup désiré montrer pour la dentition supérieure la série des modifications correspondant à celles que j'ai notées pour le maxillaire inférieur, mais malgré tous mes efforts, je n'ai pu encore obtenir un nombre suffisant d'échantillons. J'espère pourtant arriver à combler cette lacune dans un avenir prochain.

Dans l'étude qui va suivre, j'examinerai d'abord les formes d'*Adapis* possédant des dents inférieures à structure compliquée, et je montrerai successivement les simplifications qui se sont produites dans ces organites.

ADAPIS PARISIENSIS, var. *angustidens*.

La forme d'*Adapis parisiensis* que je désignerai par l'appellation d'*angustidens*, est celle dans laquelle on observe les caractères les plus insectivores. J'ai fait représenter un des maxillaires inférieurs provenant de cette espèce. Afin de permettre de mieux apprécier les détails de structure, j'ai fait dessiner, au

double de leur grandeur naturelle, les dernières molaires (1).

Les incisives inférieures étaient au nombre de deux; leur volume se trouvait être sensiblement le même. Ces dents sont fort différentes dans toutes les espèces d'*Adapis* de ce qu'elles sont sur les Lémuriens actuels. J'avais cru anciennement, d'après la profondeur de leurs alvéoles et leur faible diamètre transverse, qu'elles devaient être filiformes et très proclives. Il n'en est absolument rien, ainsi qu'on peut le voir par la figure 2 de la planche 1 de ce mémoire. La couronne de ces dents était élargie, en forme de palmette, comme chez certains Pachydermes.

La canine possédait dans cette espèce les mêmes caractères que sur les autres formes d'*Adapis*, seulement ils s'y trouvent en quelque sorte exagérés. La couronne est oblique de haut en bas et d'avant en arrière. Sa face externe est convexe et très développée. Sa face interne, très réduite, est concave et elle possède la forme d'un triangle à base supérieure, à sommet inférieur. Le bord supérieur de la dent est tranchant, dirigé d'avant en arrière et de dedans en dehors. Cette dent ressemble, par conséquent, plus à une incisive qu'à une canine. Mais ce qui contribue à lui donner un aspect tout à fait caractéristique, consiste dans la forme de son bord postérieur constituant une véritable face, rappelant par sa forme la disposition de la face postérieure de la canine des *Hyrax*. Sur les sujets jeunes, le bord supérieur de la dent s'élève à ses extrémités antérieure et postérieure pour constituer deux petites épines. Dans l'intervalle de ces saillies le bord dentaire est légèrement concave.

La première prémolaire de l'*Adapis angustidens* est assez volumineuse, et l'on ne voit pas entre cette dent et la suivante la différence énorme de taille que l'on constate sur l'*Adapis magnus*. L'axe de sa couronne, ainsi que celui des deux dents qui la suivent, est dirigé obliquement de dehors en dedans et d'avant en arrière. La face externe est convexe; la face in-

(1) Voy. pl. 2 de ce mémoire, fig. 3 et 10.

terne est légèrement excavée. Le sommet de la couronne correspond sensiblement à sa portion moyenne. Il est aigu. La partie du bord supérieur, située en avant de lui, est tranchante et légèrement inclinée en bas, tandis que la partie du même bord, située en arrière, est très oblique en bas et en arrière. Du sommet de la dent part une petite crête interne, dirigée en bas, en dedans et en arrière. Elle se termine un peu avant d'atteindre le bord de la couronne. Il résulte de cette disposition que le bord postérieur de la première prémolaire est occupé par un sillon ayant la forme d'un V à sommet dirigé en haut.

La structure que je viens de signaler s'observe sur les deux prémolaires suivantes, dont le volume va graduellement en s'accroissant. La profondeur et la largeur du sillon de la face postérieure ne se trouvent pas être très accrues. Mais on aperçoit à l'extrémité postérieure et inférieure de la couronne un tubercule bien détaché, de forme conique, dont on pouvait à peine soupçonner l'existence sur la première dent. Cette sorte de talon, très enlevé, fait défaut sur les autres formes d'*Adapis*.

La quatrième prémolaire et les deux premières molaires sont constituées suivant un même plan et elles diffèrent seulement par leurs proportions. Elles sont formées par deux lobes. Le premier s'accuse sous la forme d'une crête dirigée horizontalement de dehors en dedans et d'avant en arrière. *Cette crête est surmontée par trois tubercules bien détachés*. Le bord antérieur du tubercule externe se contourne un peu en avant et en dedans sur la première et la deuxième molaire, ce qu'il ne fait pas sur la quatrième prémolaire. Il résulte de ce contournement l'indication d'un léger croissant. Le lobe postérieur est formé par deux mamelons abaissés. Le mamelon externe est le plus développé; son bord antérieur se porte en avant et en dedans pour venir appuyer sur la base de la crête du lobe antérieur, au niveau du point où elle supporte le tubercule moyen. Par son bord postérieur ce tubercule en se contournant en dedans vient s'unir au tubercule interne. La portion médiane du deuxième lobe comprise entre les tubercules interne et externe est fortement excavée. Par conséquent

la quatrième prémolaire et les deux premières molaires de l'*Adapis angustidens* sont composées par trois pointes antérieures reliées les unes aux autres et par un fort talon, très creusé, dû à l'existence de deux mamelons, l'un interne, l'autre externe, se reliant en arrière entre eux et limitant ainsi la surface de trituration. La dernière molaire présente trois obes. Le lobe antérieur a la même structure que sur les dents précédentes. Le lobe postérieur comprend deux mamelons, l'un interne, l'autre externe, entre lesquels se trouve être placé en arrière un troisième denticule constituant le talon ou troisième lobe. Le développement antéro-postérieur de la dernière molaire, très considérable, *est absolument caractéristique*. Malgré une différence énorme de la taille entre l'*Adapis magnus* et l'*Adapis angustidens*, la dernière molaire de ces animaux possédait presque le même volume.

L'*Adapis angustidens* est donc caractérisé par le volume assez fort de sa première prémolaire, par la présence d'un mamelon très détaché, situé à la base du bord postérieur des deuxième et troisième prémolaires, par la présence au lobe antérieur de la quatrième prémolaire et des trois molaires d'une crête surmontée de trois pointes, par le développement proportionnel énorme de la dernière molaire.

Les mesures relatives aux dents et au corps du maxillaire de cette espèce sont les suivantes :

	m
Longueur de la série dentaire	0,039
Espace occupé par les prémolaires	0,014
Espace occupé par les molaires	0,017

Dimensions des dents :

	1re inc.	2e inc.	Can.	1re prém.	2e prém.	3e prém.	4e prém.
	m	m	m	m	m	m	m
Longueur	0,0020	0,0020	0,0025	0,0030	0,0035	0,0043	0,0045
Hauteur	0,0020	0,0020	0,0034	0,0025	0,0030	0,0030	0,0030
Épaisseur maximum	0,0020	0,0020	0,0025	0,0027	0,0030	0,0030	0,0032

	1re mol.	2e mol.	3e mol.
	m	m	m
Longueur	0,0047	0,0045	0,0070
Hauteur	0,0025	0,0025	0,0027
Épaisseur maximum	0,0036	0,0040	0,0040

Les mesures relatives au corps du maxillaire sont les suivantes :

	m
Hauteur en arrière de la canine	0,0050
Hauteur en avant de la première molaire	0,0100
Hauteur en arrière de la dernière molaire	0,0130
Épaisseur du corps de l'os au niveau de la portion moyenne de la deuxième molaire	0,0047

Dans cette espèce la saillie osseuse qui à la face interne du maxillaire se projette en dedans pour constituer la symphyse, naît immédiatement au-dessous de la portion moyenne de la quatrième prémolaire, ce qui ne s'observe pas sur les autres formes d'*Adapis*.

ADAPIS PARISIENSIS (Cuv.).

(Pl. 1 de ce mémoire, fig. 1, 2, 4, 7, 8, 9, et pl. 2, fig. 6, 13, 14.)

La série dentaire inférieure de l'*Adapis parisiensis* type est caractérisée tout d'abord, comme celle de l'espèce que je viens de décrire, par la progression continue en hauteur des prémolaires dont la taille s'élève insensiblement de la première à la quatrième. J'appelle tout d'abord l'attention sur ce point, parce que dans l'*Adapis magnus* (pl. 3, fig. 8) la première prémolaire est très réduite, la seconde est comparativement énorme et la hauteur des deux dents suivantes, au lieu d'aller en augmentant comme sur l'*Adapis parisiensis*, va au contraire en diminuant. Il existe dans ce fait un caractère de diagnose très facile à saisir et d'une sûreté absolue.

Les incisives et la canine de l'*Adapis parisiensis* possèdent la même forme que celles de la variété *angustidens*. La dernière de ces dents est un peu plus comprimée transversalement. La diminution du diamètre transverse s'accuse d'une manière beaucoup plus importante sur les prémolaires. Ces dents sont extrêmement minces, et, d'autre part, le petit mamelon ou tubercule conique existant à la base du bord postérieur des trois premières, mamelon qui avait une importance si grande dans la forme que je viens de décrire, a presque complètement disparu. Il est représenté par une toute petite saillie au point

de terminaison du bord postérieur. J'avais, en parlant de l'*Adapis angustidens*, appelé l'attention sur ce fait, que la couronne très élargie présentait une véritable face postérieure en arrière et à la base de laquelle s'élevait le petit mamelon dont je viens de parler. Par suite de la compression que les prémolaires ont subie suivant leurs faces latérales, cette face a complètement disparu sur la première et la deuxième prémolaire, et l'on voit à sa place un bord tranchant. Il en reste quelques traces sur la troisième prémolaire.

La quatrième prémolaire de l'*Adapis parisiensis* a son lobe antérieur dirigé presque transversalement de dehors en dedans et il est constitué seulement par deux pointes, la troisième pointe ou pointe interne de l'*Adapis parisiensis*, var. *angustidens*, *faisant absolument défaut.* Le lobe postérieur est très peu développé en longueur et très réduit en épaisseur.

Nous retrouvons sur les molaires la même diminution en largeur que sur les dents que je viens d'examiner. Le lobe antérieur est formé de deux mamelons, l'un interne, l'autre externe, reliés entre eux par une crête légèrement oblique de dehors en dedans et d'avant en arrière. Le mamelon interne se trouve être joint sur l'*Adapis parisiensis*, var. *angustidens* par une crête à un troisième mamelon limitant en dedans le lobe antérieur de la dent. Sur l'*Adapis parisiensis*, il n'en est plus de même. Le bord postérieur de la seconde pointe se porte en arrière et en bas, et c'est seulement à sa base que l'on aperçoit une toute petite saillie représentant avortée la troisième pointe ou pointe interne du lobe antérieur des molaires de l'*Adapis parisiensis*, var. *angustidens*. Par conséquent sur ce dernier animal le lobe antérieur des molaires offrait une surface de trituration composée de trois tubercules, tandis que sur l'*Adapis parisiensis* la surface de trituration en comprend seulement deux. Un dernier caractère distinctif de ces deux espèces porte sur le développement fort différent de la dernière molaire. Nous avons vu que cette dent était très puissante sur la variété *angustidens*. Sur l'*Adapis parisiensis* elle est plus grêle, beaucoup plus courte par suite de la disposition transverse que prend

le lobe antérieur et par suite de la diminution du troisième lobe; d'autre part, ses proportions par rapport au reste de la série dentaire sont différentes. Ainsi, sur des maxillaires provenant de cette espèce trouvés dans les dépôts de phosphorite, sa longueur est comme sur l'échantillon type de l'*Adapis parisiensis* de 0^m,005, la longueur de la deuxième molaire étant de 0^m,004. Les mêmes mesures prises sur l'*Adapis angustidens* donnent 0^m,007 et 0^m,0045. Sur l'*Aphelotherium Duvernoyi* les mêmes dimensions sont 0^m,005 et 0^m,004. Par conséquent, l'*Adapis parisiensis* diffère de sa variété *angustidens* par la diminution des caractères insectivores de ses dents. Les prémolaires perdent presque complètement leurs tubercules postérieurs, elles deviennent minces et coupantes. Le lobe antérieur des molaires, très oblique sur la forme *angustidens*, tend fortement à devenir transversal, et la pointe interne qu'il portait en dedans du mamelon moyen s'atrophie et vient se placer à la base et en arrière de cet élément. *La forme type de l'Adapis parisiensis marque évidemment une évolution vers les Pachydermes.*

L'*Adapis parisiensis* type est très commun au milieu des dépôts de phosphate de chaux du Quercy, tandis que la variété *angustidens* y est très rare. Il semble que cette dernière forme soit en voie de disparition, alors que la race qui en est évidementl descendue est en pleine période de développement.

J'ai fait représenter sur une des planches jointes à ce mémoire une tête d'*Adapis parisiensis* faisant partie de mes collections, avec un maxillaire inférieur qui, par ses proportions, s'en rapproche assez exactement. Les dimensions de la série dentaire inférieure de cette dernière pièce sont les mêmes que celles de l'*Aphelotherium Duvernoyi* et de l'*Adapis parisiensis*.

	Adapis parisiensis des phosphorites.	*Adapis parisiensis* des gypses.	*Aphelotherium Duvernoyi.*
Espace occupé par la série dentaire en arrière de la canine...........	m 0,025	m 0,0	m 0,025

	Adapis parisiensis des phosphorites.	*Adapis parisiensis* (type).	*Aphelotherium Duvernoyi.*
Espace occupé par les deux dernières prémolaires et les molaires.......	m 0,020	m 0,021	m 0,020

L'identité presque absolue de ces nombres nous montre que, par leurs proportions, les formes animales que je mets en parallèle sont semblables. Le sont-elles au point de vue de la composition de leur système dentaire? tel est le dernier point qu'il me reste à discuter.

Les prémolaires de l'*Adapis parisiensis* du gypse sont dépourvues, comme on peut le voir par la figure qui en a été donnée par de Blainville, du mamelon si élevé qu'elles possèdent à leur portion postérieure sur l'*Adapis angustidens*. La même remarque doit être faite pour l'*Aphelotherium Duvernoyi*. Les deux premières molaires de l'*Adapis parisiensis* manquent, et la troisième se trouve être engagée de telle manière que l'on ne peut étudier sa couronne. Par conséquent, les seuls éléments de comparaison dont on peut disposer sont relatifs à l'étendue de la série dentaire et à la forme des prémolaires, et nous venons de constater qu'à ces deux points de vue il y avait identité entre l'*Aphelotherium Duvernoyi* et l'*Adapis parisiensis*. Ces deux espèces doivent donc être confondues sous un même nom générique et spécifique.

Les molaires de l'*Aphelotherium Duvernoyi* sont-elles semblables à celles des *Adapis* des phosphorites que j'ai considérés comme identiques à l'*Adapis* des gypses. Si l'on veut bien se reporter à la figure des dents de la première forme, représentées grossies dans la *Paléontologie française* de Gervais (pl. 34, fig. 13, *b*), on ne peut conserver aucun doute à cet égard. Par conséquent, l'*Adapis* des phosphorites, dont je viens d'exposer les caractères de la dentition inférieure, l'*Aphelotherium Duvernoyi* et l'*Adapis parisiensis* des gypses font bien partie d'un même genre et d'une même espèce.

Je terminerai l'exposé des caractères de l'*Adapis parisiensis* des phosphorites en donnant les mensurations relatives à ses différentes dents inférieures ainsi que celles du maxillaire.

	1re inc.	2e inc.	Can.	1re prém.	2e prém.	3e prém.	4e prém.
	m	m	m	m	m	m	m
Longueur.......	0,0180	0,0180	0,0030	0,0022	0,0025	0,0030	0,0032
Hauteur........	0,0015	0,0015	0,0035	0,0018	0,0022	0,0023	0,0022
Épaisseur.......	0,0018	0,0018	0,0025	0,0020	0,0020	0,0022	0,0023

	1re mol.	2e mol.	3e mol.
	m	m	m
Longueur	0,0034	0,0040	0,0050
Hauteur	0,0022	0,0020	0,0020
Épaisseur	0,0023	0,0030	0,0027

La forme du maxillaire inférieur de l'*Adapis parisiensis* est très remarquable par suite du développement considérable que prend la portion postérieure du maxillaire. Les Nycticèbes ont un maxillaire inférieur rappelant beaucoup celui des *Adapis*, seulement l'apophyse coronoïde est moins rapprochée du condyle, moins projetée en arrière par son sommet (1), et l'angle inférieur de la mandibule est un peu moins saillant. Mais malgré ces quelques différences, il n'en existe pas moins au point de vue de la forme du maxillaire de très importantes ressemblances entre le genre fossile et le genre vivant.

Les mesures relatives au maxillaire inférieur de l'*Adapis parisiensis* des phosphorites figuré dans ce travail sont les suivantes :

	m
Longueur du maxillaire mesuré à partir du bord incisif jusqu'au point le plus reculé du bord postérieur de l'angle de la mâchoire	0,067
Largeur de la branche montante mesurée horizontalement au niveau du point de terminaison de son bord antérieur	0,037
Hauteur du sommet de l'apophyse coronoïde au-dessus du bord inférieur de l'os	0,043
Hauteur du condyle au-dessus du bord inférieur du maxillaire	0,031
Largeur de l'apophyse coronoïde à sa base	0,013
Hauteur de l'apophyse coronoïde	0,014
Hauteur du corps du maxillaire en arrière de la canine	0,008
Hauteur du corps du maxillaire en avant de la première molaire	0,013
Hauteur du corps du maxillaire en arrière de la dernière molaire	0,015
Épaisseur du corps de l'os au niveau de la portion moyenne de la deuxième molaire	0,006

*Dentition supérieure de l'*Adapis parisiensis. — Les incisives supérieures de l'*Adapis parisiensis* sont remarquables par leur peu de hauteur et leur grand développement transversal (2). Leur face extérieure est convexe, leur face antérieure concave.

(1) Sur l'*Adapis parisiensis*, le sommet de l'apophyse coronoïde est situé verticalement au-dessus du condyle du maxillaire.

(2) Voy. pl. 1 de ce mémoire, fig. 1.

A la base de la face externe, on observe un léger bourrelet qui, à la face interne, s'épaissit et se détache fortement en relief. La canine est modérément développée. Chez certains sujets, on observe qu'elle est un peu plus forte que sur d'autres, alors que les caractères de la série dentaire restent les mêmes. Il est fort probable que dans ces cas on a affaire à des mâles. Cette dent est comprimée par ses faces latérales. Le bord antérieur de la couronne est convexe, tranchant et dirigé de haut en bas et d'avant en arrière. Le bord postérieur est tranchant et légèrement convexe. La face interne de la couronne est un peu convexe et elle est limitée supérieurement par un fort bourrelet. La face externe présente une convexité un peu plus accusée, alors que le bourrelet qui la limite en haut se trouve être très faiblement indiqué. La structure que je viens de rappeler permet de différencier très nettement, rien que par la canine, l'*Adapis magnus* de l'*Adapis parisiensis*. Dans la première espèce, la canine est énorme (0m,01 de hauteur et 0m,007 de diamètre antéro-postérieur), tandis que sur l'*Adapis parisiensis* elle est très réduite (0,004 de hauteur et 0,003 de diamètre antéro-postérieur sur l'échantillon type). D'autre part, la face externe de la canine de l'*Adapis magnus* présente sur sa partie médiane une saillie verticale arrondie, saillie que l'on trouve très fortement accusée sur la face interne. Cette dernière partie, au lieu d'être régulièrement convexe, présente, par suite de la disposition dont je viens de parler, deux gouttières très creusées, l'une antérieure, l'autre postérieure. Quant au bord antérieur, au lieu d'être tranchant, il est élargi et plat, et, en haut, sa forme est celle d'un triangle à base supérieure, à sommet inférieur. Il est parcouru dans toute son étendue par une gouttière très profonde.

Les prémolaires sont au nombre de quatre et leur couronne va progressivement en augmentant de hauteur de la première à la dernière. Sur l'*Adapis magnus*, *la première est la plus petite, la seconde la plus élevée.*

La première prémolaire est uniradiculée. Sa couronne a la

forme d'un triangle abaissé. Les bords antérieur et postérieur sont convexes ; la face externe est un peu arrondie et limitée inférieurement par un bourrelet élevé, mais peu saillant. La face interne est convexe. Au niveau de sa partie postérieure et inférieure, on voit un bourrelet très en relief qui détermine la formation d'une sorte de petit talon. La deuxième et la troisième prémolaire ont une structure semblable, seulement leurs dimensions vont régulièrement en s'accroissant un peu. Dans l'*Adapis magnus*, la troisième prémolaire *possède une pointe interne directement opposée à la pointe externe*, fait dont on ne retrouve aucune trace dans l'*Adapis parisiensis*.

La quatrième prémolaire a sa couronne formée en dehors par deux mamelons, l'un antérieur, l'autre postérieur. En dedans on trouve, correspondant à l'intervalle de ces deux mamelons, une pointe interne se rattachant en avant au bord antérieur du mamelon antérieur et externe, en arrière au bord postérieur du mamelon postérieur externe. Ce dernier élément est un peu plus réduit que celui qui le précède; dans l'*Adapis magnus*, cette différence est encore plus accusée.

La première et la seconde molaires sont constituées comme la quatrième prémolaire, seulement on trouve en dedans, en arrière et en bas du tubercule interne, un second petit tubercule très abaissé, dont le bord postérieur, en se contournant en dehors, vient rejoindre le bord postérieur du tubercule externe postérieur. Le bord postérieur du tubercule interne et antérieur vient alors rejoindre la portion médiane interne de ce dernier élément.

Sur la troisième molaire, le tubercule postérieur interne n'existe pas. Sur quelques maxillaires supérieurs d'*Adapis*, on observe cet élément, je crois que ces échantillons doivent provenir de l'*Adapis parisiensis* var. *angustidens*. La dernière molaire supérieure de l'*Adapis magnus* est également dépourvue de tubercule postérieur et interne.

Les mesures relatives aux dents existant sur la tête d'*Adapis*

parisiensis que j'ai fait reproduire dans ce travail sont les suivantes :

	m
Longueur totale de la série dentaire	0,033
Espace occupé par les prémolaires	0,013
Espace occupé par les molaires	0,012

	1re inc. (alvéole.) m	2e inc. m	Can. m	1re prém. m	2e prém. m	3e prém. m	4e prém. m
Longueur	0,0024	0,003	0,0040	0,0030	0,0035	0,0035	0,0036
Hauteur	.....	0,002	0,0040	0,0018	0,0022	0,0024	0,0020
Épaisseur	0,0020	0,002	0,0027	0,0022	0,0025	0,0028	0,0037

	1re mol. m	2e mol. m	3e mol. m
Longueur	0,0038	0,0040	0,0040
Hauteur	0,0022	0,0024	0,0022
Épaisseur	0,0040	0,0042	0,0042

Les dimensions relatives à la voûte palatine sont les suivantes :

	m
Longueur mesurée sur la ligne médiane de la partie antérieure de l'espace incisif jusqu'à la partie la plus reculée du bord palatin postérieur	0,033
Largeur entre les canines	0,008
Largeur à la portion moyenne de la dernière prémolaire	0,011
Largeur à la portion moyenne de la dernière molaire	0,014

La base du crâne est admirablement conservée sur l'échantillon que j'ai fait représenter et son étude peut être entreprise, ce qui jusqu'ici n'avait pas été possible, vu le mauvais état des échantillons retrouvés. Les orifices de la base du crâne sont disposés comme sur les Makis, et, à ce point de vue, l'*Adapis* s'éloigne des *Nycticèbes*, des *Galago*, des *Otolemur*, avec lesquels il possède quelques analogies lointaines par des particularités de dentition.

La fosse gutturale est profonde et va plus en s'élargissant en arrière que sur les Makis. Les apophyses ptérygoïdes sont très élevées, et elles viennent appuyer par leur extrémité postérieure sur le sommet antérieur des bulles tympaniques. Ces dernières parties étaient arrondies à leur extrémité posté-

rieure, effilées vers leur extrémité antérieure. Leur élévation était, d'autre part, considérable.

L'apophyse mastoïde, qui est complètement atrophiée chez les Lémurs actuels, aplatie et confondue avec la face postérieure du crâne et les bulles tympaniques, était sur l'*Adapis* forte, massive, très enlevée. L'apophyse jugulaire se détachait d'une manière bien marquée.

Le bord postérieur de la cavité destinée à recevoir le condyle des maxillaires inférieurs était très épais et se projetait sous la forme d'une lame osseuse s'élevant jusqu'à la portion moyenne de la bulle tympanique correspondante. Cette disposition ne se retrouve pas à un semblable degré sur les Lémurs actuels.

Par suite de l'existence de l'apophyse mastoïde, la face postérieure du crâne, au lieu d'être dirigée très obliquement de haut en bas et d'arrière en avant, était presque verticale dans sa partie inférieure. Son obliquité dans la portion supérieure tient à l'énorme prolongement en arrière de la crête sagittale.

Les condyles de l'occipital étaient séparés (voy. pl. 1 de ce mémoire, fig. 7) par un sillon profond de la face interne de l'apophyse mastoïde. Au-dessus de chacun de ces sillons existe une dépression surmontée par un prolongement lamelleux du bord postérieur de l'occipital.

Sur la ligne médiane de la face postérieure du crâne on voit une arête osseuse, bien détachée, qui part du sommet de la crête sagittale et qui vient se terminer sur la portion moyenne du bord supérieur du trou occipital.

Dans mon travail sur les Vertébrés fossiles des phosphorites du Quercy j'ai fait connaître les faits relatifs à la constitution de la face des *Adapis*, et j'ai signalé comme une particularité caractéristique de ces animaux le développement considérable de l'espace interorbitraire.

Ce que nous connaissions de la face supérieure du crâne des *Adapis*, nous révélait l'existence d'une crête sagittale beaucoup plus développée que celle présentée par les Lémuriens vivant de nos jours. Mais nous étions certainement bien

loin de supposer qu'elle pût prendre un développement aussi considérable que celui offert par l'échantillon figuré sur la planche 1. Il est évident que cette partie osseuse ne le cédait en rien comme longueur et comme élévation à celle qui lui correspond sur les Carnassiers de la même époque. Sa hauteur, à sa partie moyenne, est de 0^m,008 et elle atteint 0^m,013 sur une portion de crâne d'*Adapis magnus*, faisant partie de mes collections. Sa longueur est de 0^m,043 sur l'*Adapis parisiensis*, de 0^m,050 sur l'*Adapis magnus*.

Le crâne des *Adapis* était très pincé en arrière des orbites, les fosses temporales présentaient une saillie assez renoncée.

Je signalerai comme particularité très accusée des crânes d'*Adapis*, sur la portion postérieure de la suture de la partie squameuse du temporal avec le pariétal, au niveau d'une ligne verticale passant par le bord postérieur du conduit auditif, un très large orifice veineux, dont on retrouve quelques traces, mais très effacées, sur les *Makis*. Les *Galago*, les *Nycticèbes* et les *Otolemur* ne m'ont pas présenté cet orifice.

ADAPIS PARISIENSIS, var. *crassa*.

(Pl. 2 de ce mémoire, fig. 11, 12.)

La race d'*Adapis* que je proposerai de désigner par l'appellation d'*Adapis parisiensis* variété *crassa* est assez rare dans les dépôts de phosphate de chaux du Quercy. La structure de ses dents est la même que celle de l'*Adapis parisiensis*, ces organites sont seulement un peu plus épais.

Le maxillaire inférieur est remarquable par sa grande puissance. Sa hauteur et son épaisseur sont considérables, comme on peut le voir par les figures 11 et 12 de la planche 2 de ce mémoire. La série dentaire avait, à deux ou trois millimètres près, la même longueur que sur l'*Adapis parisiensis*. En recherchant son étendue au moyen de deux échantillons dont l'un porte la partie de la série dentaire qui manque dans la pièce que j'ai fait représenter, on trouve 0^m,038. L'étendue de la

série dentaire, en arrière de la canine, est de 0m,029, et nous avons vu qu'elle était de 0m,025 sur l'*Adapis parisiensis* type.

Je mets en parallèle, dans le tableau suivant, les mesures relatives à la hauteur fort différente du corps du maxillaire dans ces diverses formes animales :

	Adapis parisiensis.	*Adapis parisiensis,* var. *crassa.*
	m	m
Hauteur en arrière de la canine..........	0,008	0,012
Hauteur en avant de la première molaire..	0,013	0,016
Hauteur en arrière de la troisième molaire.	0,015	0,019

Si les maxillaires inférieurs présentant cette force étaient plus abondants, j'aurais pensé qu'ils provenaient des mâles de l'*Adapis parisiensis*, mais en présence de leur nombre fort réduit on doit écarter une semblable supposition. Ils indiquent seulement une tendance à la création d'une race plus forte, plus robuste.

ADAPIS PARISIENSIS, var. *curvirostris.*

J'ai reçu, trop tard pour en donner la représentation dans ce travail, quelques maxillaires inférieurs provenant d'une race d'*Adapis parisiensis* trouvée dans les dépôts de phosphates de chaux du Quercy. Les échantillons qui m'ont été remis sont très intéressants par suite de la modification considérable de forme du corps de la mâchoire, et je les ferai figurer dans une prochaine publication. La modification de forme porte sur l'élévation considérable de la portion du maxillaire correspondant à la dernière molaire, et sur la diminution rapide de sa hauteur à partir de ce point vers la région occupée par les incisives.

Le maxillaire inférieur ainsi constitué offre par toute la portion supportant les dents une ressemblance presque absolue avec les maxillaires de Propithèques. La mâchoire inférieure des *Adapis* a donc tendu à prendre la forme qu'elle présente dans quelques genres des Lémuriens actuels.

Les nombres suivants vont permettre d'apprécier la modification si singulière et si intéressante que je fais connaître.

	Adapis parisiensis (type).	*Adapis parisiensis*, race *crassa*.	*Adapis parisiensis*, race *curvirostris*.
	m	m	m
Hauteur en arrière de la dernière molaire	0,015	0,019	0,021
Hauteur en arrière de la dernière prémolaire	0,013	0,016	0,012

ADAPIS PARISIENSIS, var. *mutans*.

(Voy. pl. 2 de ce mémoire, fig. 7 et 7 *a*.)

La variété d'*Adapis parisiensis*, que je proposerai de désigner par l'appellation de *mutans*, nous permet de saisir en voie d'accomplissement une des transformations les plus remarquables du système dentaire de ces animaux.

Les prémolaires sont semblables à celles de l'*Adapis parisiensis* normal. Les deux premières molaires ne présentent également aucune particularité de structure à signaler, si ce n'est la disparition presque absolue du petit denticule interne placé sur le bord postérieur du tubercule antérieur interne.

La dernière molaire est beaucoup plus courte que sur les *Adapis* dont nous nous sommes occupé jusqu'ici, et lorsque l'on recherche à quoi tient ce fait, on voit que le troisième lobe formant talon est presque complètement atrophié. Il se présente seulement sous la forme d'une toute petite pointe annexée au bord postérieur du second lobe.

ADAPIS PARISIENSIS, var. *mutata*.

Sur un maxillaire inférieur (1), on voit que la disparition du troisième lobe de la dernière molaire, qui était presque effectuée sur l'échantillon précédent, a fini par avoir lieu, et lorsque l'on compare cette dent à celle de l'*Adapis angustidens* représentant le type *Adapis* le plus pur que nous con-

(1) Voy. pl. 2 de ce mémoire, fig. 1 et 2.

naissions, on reste frappé du changement absolu qui s'est produit dans la forme de cet organite. Certainement si l'on eût trouvé primitivement le maxillaire inférieur de l'*Adapis parisiensis*, var. *angustidens*, et le maxillaire inférieur de l'*Adapis parisiensis*, var. *mutata*, on les eût rapportés à deux espèces et peut-être même à deux genres différents, et ce n'est que grâce aux intermédiaires, aujourd'hui retrouvés entre ces formes extrêmes, qu'il nous est possible de découvrir la parenté existant entre elles.

Nous voyons, en résumé, que parmi les *Adapis parisiensis* vivant durant l'époque éocène supérieure dans le Quercy, il s'est constitué sous l'influence seule de la nature des races chez lesquelles le système dentaire s'est progressivement transformé. Par conséquent, cette portion de l'organisme n'a pas cette immuabilité qu'on lui attribuait encore il y a peu d'années. J'ai signalé dernièrement dans un long travail publié dans les *Annales de la Société des sciences physiques et naturelles de Toulouse* (1), des faits de même ordre, relatifs aux Carnassiers, et j'ai pu prouver pour ces animaux que, non seulement la forme des dents s'était modifiée à la longue comme chez les *Adapis*, mais encore que la formule dentaire était susceptible de subir des variations, de se simplifier. Ces faits observés dans divers groupes de Mammifères concordent donc entre eux de la manière la plus remarquable, et ont évidemment une importance capitale au point de vue de l'évolution des types animaux.

ADAPIS MAGNUS (Filh.).

La dernière forme d'*Adapis* dont il me reste à préciser les caractères est celle que j'ai fait connaître sous le nom d'*Adapis magnus*. Je ne discuterai pas sur sa taille très élevée par rapport à celle de l'*Adapis parisiensis*. L'*Adapis magnus* était presque d'un tiers plus grand que l'*Adapis parisiensis*.

(1) *Annales des sc. phys. et nat. de Toulouse*, 1882.

Les caractères de son système dentaire permettent très facilement de le reconnaître.

Au maxillaire inférieur on voit sur l'*Adapis parisiensis* qu'il existe une très faible différence de taille entre la première et la seconde prémolaire. Sur l'*Adapis magnus* il n'en est pas de même (1), la première prémolaire est toute petite, alors que la seconde est énorme. Les nombres suivants, correspondant à des mesures prises sur un de mes échantillons, permettront très bien d'apprécier ce caractère :

	1re prém.	2e prém.
	m	m
Longueur	0,0020	0,0050
Hauteur	0,0022	0,0055
Épaisseur	0,0025	0,0040

Les mêmes mesures prises sur l'*Adapis parisiensis* fournissent les nombres suivants :

	1re prém.	2e prém.
	m	m
Longueur	0,0022	0,0025
Hauteur	0,0018	0,0022
Épaisseur	0,0020	0,0020

Par conséquent, la première prémolaire a sensiblement le même volume dans les deux formes, alors que la seconde s'accroît du double.

Dans l'*Adapis parisiensis*, les prémolaires vont en croissant de hauteur de la première à la dernière; dans l'*Adapis magnus* ce fait n'a pas lieu. La prémolaire la plus haute est la seconde, et les deux suivantes vont progressivement en s'abaissant.

	3e prém.	4e prém.
	m	m
Longueur	0,0057	0,006
Hauteur	0,0050	0,004
Épaisseur	0,0036	0,004

En dehors de leurs proportions, les trois premières prémolaires de l'*Adapis magnus* diffèrent de celles de l'*Adapis parisiensis* par le développement considérable pris par leur portion postérieure et interne qui s'élargit considérablement. Ce sont

(1) Voy. pl. 3 de ce mémoire, fig. 8.

des dents destinées à broyer, tandis que les autres sont destinées à couper. Quant aux molaires, elles se distinguent par l'ouverture beaucoup plus grande du croissant formé par le denticule antérieur et externe sur l'*Adapis magnus*.

Au maxillaire supérieur je signalerai la forme et les proportions fort différentes de la canine. Cette dent, faible sur l'*Adapis parisiensis*, est puissante sur l'*Adapis magnus*, chez lequel elle a un centimètre de hauteur et 0^m,007 de diamètre antéro-postérieur. Son bord antérieur, au lieu d'être tranchant, constitue une véritable face de forme triangulaire, parcourue dans sa portion médiane par un sillon profond. La face interne, au lieu d'être convexe, présente une saillie médiane dirigée suivant la hauteur de la dent. Elle est précédée et suivie d'un sillon très creusé.

La première prémolaire supérieure est toute petite comme sa correspondante d'en bas. La seconde prémolaire est plus élevée que les deux dents qui la suivent, et ces dernières vont en diminuant progressivement de hauteur. Les mesures suivantes permettront d'apprécier les caractères que je signale :

	1re prém.	2e prém.	3e prém.	4e prém.
	m	m	m	m
Longueur	0,0027	0,0045	0,0046	0,0050
Hauteur	0,0025	0,0055	0,0045	8,0042
Épaisseur	0,0025	0,0048	0,0055	0,0070

La deuxième prémolaire de l'*Adapis magnus* présente en dedans un fort talon très creusé, dirigé obliquement d'avant en arrière et de dehors en dedans. Ce talon est rudimentaire sur l'*Adapis parisiensis*.

La troisième prémolaire de l'*Adapis magnus* possède deux pointes, l'une externe, l'autre interne. Rien de semblable ne se retrouve sur l'*Adapis parisiensis*.

Les molaires de l'*Adapis magnus* ont leurs pointes plus coniques que celles de l'*Adapis parisiensis*, et, d'autre part, leur pointe antérieure et interne, en rejoignant les pointes externes par ses bords antérieur et postérieur, constitue un croissant beaucoup moins ouvert.

Les faits sur lesquels je viens successivement d'appeler l'attention permettront toujours de distinguer facilement l'*Adapis magnus*.

Le volume si réduit de la première prémolaire, alors que suivant les lois de compensation la seconde prend un développement très considérable, permet de supposer comment la formule dentaire des *Adapis* est arrivée à devenir celle de nos Lémuriens. Chez les premiers de ces animaux le nombre des dents en arrière de la canine est de sept, tandis qu'il n'en existe que six sur les Lémurs vivant de nos jours. L'*Adapis magnus* nous montre probablement la phase durant laquelle la première prémolaire s'est réduite progressivement avant d'arriver à disparaître.

J'ai fait représenter (1) un maxillaire inférieur d'*Adapis magnus* très singulier par sa grande puissance. L'épaisseur de la mandibule est telle, qu'on pourrait supposer que l'on est en présence d'un cas pathologique. Son examen montre qu'il n'en est point ainsi. L'os dans toutes ses parties est absolument sain, et, par suite, les caractères que l'on observe témoignent seulement d'une variation individuelle ou peut-être de l'existence encore inconnue d'une race d'*Adapis*.

L'étendue de la série dentaire est de $0^m,048$. La hauteur du corps du maxillaire est de $0^m,015$ en arrière de la canine, de $0^m,017$ en arrière de la quatrième prémolaire, de $0^m,022$ en arrière de la dernière dent en série. L'épaisseur est de $0^m,012$ en arrière de la canine, de $0^m,013$ en avant de la troisième molaire. Sur un autre maxillaire inférieur d'*Adapis* possédant la même étendue pour son système dentaire, $0^m,048$, les mêmes mesures donnent les nombres suivants : hauteur du corps du maxillaire en arrière de la canine, $0^m,014$; hauteur en arrière de la quatrième prémolaire, $0^m,015$; hauteur en arrière de la dernière molaire, $0^m,021$. Ces nombres sont sensiblement les mêmes que ceux que j'ai transcris pour le premier échantillon, mais ceux qui sont relatifs à l'épaisseur, sont,

(1) Voy. pl. 2 de ce mémoire, fig. 9.

comme on va le voir, fort différents : épaisseur au niveau de la canine, 0^m,008 ; épaisseur en avant de la troisième molaire, 0^m,007. Il y a par conséquent pour ce dernier chiffre une différence de près de moitié. Le maximum de taille dont l'*Adapis magnus* m'a paru être susceptible, m'a été indiqué par u échantillon que j'ai fait représenter dans mon travail sur les Vertébrés fossiles des phosphorites de Quercy (fig. 232-233). La hauteur du maxillaire est de 0^m,024 en arrière de la dernière molaire ; l'épaisseur en ce point est de 0 ,010.

Si l'on résume les caractères successivement énumérés dans les différents paragraphes de ce travail, on peut constituer le tableau suivant permettant de distinguer les maxillaires des différentes formes d'*Adapis* découvertes jusqu'à ce jour en France :

1° *Adapis parisiensis*, var. *angustidens*. — Maxillaire inférieur : Première prémolaire forte. Mamelon très détaché à la base du bord postérieur des deuxième, troisième prémolaires. Présence sur le lobe antérieur de la quatrième prémolaire et des trois molaires d'une crête surmontée de trois pointes. Développement énorme de la troisième molaire.

2° *Adapis parisiensis du Gypse*. — Maxillaire inférieur : Effacement des caractères insectivores. Les prémolaires tendent à perdre leur tubercule postérieur, elles deviennent minces et tranchantes. Le lobe antérieur de la quatrième prémolaire et des molaires tend à devenir transversal et la pointe qu'il portait sur l'*Adapis angustidens* en dedans du mamelon moyen s'atrophie et vient se placer à la base et en arrière de cet élément.

3° *Adapis parisiensis*, var. *crassa*. — Maxillaire inférieur : Développement en hauteur du corps du maxillaire, la série dentaire conservant les mêmes dimensions que sur la forme précédente d'*Adapis parisiensis*.

4° *Adapis parisiensis*, var. *curvirostris*. — Maxillaire inférieur : Développement considérable du maxillaire inférieur en arrière de la dernière molaire. Diminution rapide de cette hauteur à mesure que l'on se rapproche des incisives. Cette forme tend à celle existant de nos jours sur les Propithèques.

Caractères dentaires les mêmes que sur les deux formes précédentes.

5° *Adapis parisiensis*, var. *mutans*. — Maxillaire inférieur : Disparition presque absolue du tubercule interne des molaires. Dernière dent en série très courte, le troisième lobe n'étant représenté que par un tout petit tubercule.

6° *Adapis parisiensis*, var. *mutata*. — Maxillaire inférieur : Même caractère des prémolaires que sur l'espèce précédente. La dernière en série n'est plus composée que de deux lobes.

Adapis magnus. — Cette forme, par les caractères de sa série dentaire, par sa taille, ne peut, d'après les échantillons découverts jusqu'ici, être reliée aux précédentes. Les canines sont énormes, en quelque sorte cannelées. Les incisives inférieures, *si elles existaient*, étaient plus petites qu'elles ne le sont sur l'*Adapis parisiensis*, malgré la grande différence de taille de ces animaux. Les prémolaires n'allaient pas progressivement en augmentant de hauteur de la première à la dernière. La première était très réduite, probablement en voie de disparition ; la seconde était la plus élevée de toute la série. Les deux dents suivantes s'abaissaient progressivement. Les prémolaires avaient un fort talon interne et postérieur, très excavé. Le lobe antérieur des molaires était plus largement ouvert en dedans que sur l'*Adapis parisiensis*.

Maintenant que les caractères des différentes formes d'*Adapis* découvertes jusqu'ici en France sont bien connus, il est possible de rechercher si, ainsi que l'a supposé M. Cope, il y a identité entre le genre européen et le genre *Notharctus* créé par Leidy, pour un petit Mammifère découvert durant l'expédition de Hayden, en 1870, sur le Blacks Forck de Green River. Ce maxillaire inférieur contenait une série de sept molaires, toutes préservées à l'exception de la première prémolaire. La canine bien développée est placée immédiatement en avant de la série des molaires et les incisives remplissaient l'intervalle compris entre les canines. Ainsi les dents du maxillaire inférieur du *Notharctus* constituent une série ininterrompue. Les incisives étaient tombées et l'état de leurs

alvéoles est tel, qu'il était impossible de préciser leur nombre.

« La canine du *Notharctus*, par sa position, par sa forme, par ses proportions, ressemble à celle des Carnivores ordinaires. Elle se courbe légèrement à partir de l'ouverture de l'alvéole légèrement en arrière, avec une inclinaison en dehors. La canine est fortement élevée par suite d'un accroissement en avant de la racine, ce qui s'observe à un âge avancé sur les Carnivores.

» Les molaires représentées (fig. 37) grossies deux fois, sont considérablement usées sur l'échantillon et elles présentent les plis de dent usée par suite de l'usure due à la mastication.

» Les quatre prémolaires vont en croissant de grandeur et elles s'insèrent sur le maxillaire au moyen d'une paire de racines, excepté la première dans laquelle ces deux dernières parties semblent s'être soudées. Les couronnes des prémolaires étudiées d'arrière en avant indiquent une réduction successive vers une forme simple de la forme des molaires.

» La couronne de la seconde et de la troisième prémolaire, et sans aucun doute également celle de la première, qui manque sur l'échantillon, possèdent la forme conique des dents des Carnivores, malgré qu'elles paraissent moins proéminentes, ce qui est dû à leur état d'usure. Elles sont un peu plus épaisses en arrière qu'en avant, et une crête située à leur base constitue en arrière un talon et une saillie plus petite antérieurement sur la troisième prémolaire.

» La couronne de la quatrième prémolaire est intermédiaire à celle des dents la précédant et la suivant. Sa partie antérieure se compose d'un lobe conique semblable à celui des premières prémolaires; sa partie postérieure est un large talon correspondant au lobe postérieur des molaires. Le sommet du lobe principal s'étend obliquement en arrière et en dedans et il se continue avec l'arête interne de la base de la couronne. En dehors il est entouré par un bourrelet.

» La couronne de la seconde prémolaire est usée longuement sur sa pente postérieure; la couronne de la troisième prémolaire est altérée à un plus haut degré sur la même partie et à

un moindre sur sa face antérieure. Les molaires sont sensiblement semblables comme forme et comme constitution. La couronne des molaires a par sa constitution une certaine ressemblance avec celle du Racoon et à un moindre degré avec celle des *Opossum*, mais certainement cette ressemblance avec les deux formes indique une relation qui n'est pas purement accidentelle.

» Non altérée par l'usure, la couronne des molaires inférieures du *Notharctus* doit paraître composée de deux divisions. La division antérieure présente trois pointes proéminentes en série sur une crête en croissant aiguë. La pointe principale est centrale et externe, la seconde est interne et presque aussi bien développée, et la troisième, faiblement accusée, occupe la partie antérieure de la couronne. La partie postérieure de la couronne offre deux pointes élevées réunies par une crête en forme de croissant. La pointe externe et postérieure est la plus élevée, et celle qui est moins développée est placée au coin postéro-interne de la couronne. Un collet entoure la couronne à sa base, excepté en dedans.

» Chaque division de la couronne des molaires enferme dans ses branches en forme de croissant une dépression qui est plus large dans la division postérieure. La couronne de la dernière molaire est plus prolongée en arrière que ne l'est celle des autres, ce qui provient du plus grand développement dans cette direction de la division postérieure. »

Comme on le voit par cette description, les dents du *Notharctus* sont fort différentes de celles de l'*Adapis*. La canine, dans le premier genre, ressemble à celle « des Carnivores ordinaires », tandis que dans le second elle est constituée comme une incisive. Il suffira de comparer la figure 36, planche VI de l'ouvrage de Leidy, à la figure 350 de mon travail sur les Vertébrés fossiles du Quercy, pour saisir immédiatement la dissemblance énorme existant entre ces deux organites.

Les prémolaires des *Notharctus* possèdent « la forme conique des dents des Carnivores ». Nous n'avons rien de semblable

sur l'*Adapis*. Dans la variété *angustidens*, qui offre les prémolaires les plus fortes, la couronne des trois premières n'est pas conique et il existe un fort mamelon en arrière de la pointe. Sur les autres variétés d'*Adapis*, ces mêmes dents sont tranchantes.

Quant aux molaires, celles du *Notharctus* ont à leur lobe antérieur trois pointes : « la pointe principale est centrale et externe ; la seconde, interne, est presque aussi bien développée, et la troisième, faiblement accusée, occupe la partie antérieure de la couronne ». Sur l'*Adapis*, c'est la pointe moyenne et non la pointe externe qui occupe, par rapport à la couronne, une position centrale. C'est elle qui possède le maximum d'élévation. Enfin la pointe interne sur l'*Adapis* n'est pas placée en avant de la deuxième pointe, *mais en arrière*.

Comme on le voit, cet ensemble de caractères ne permet certainement pas de confondre le genre *Notharctus* avec le genre *Adapis*, et je partage absolument l'opinion de Leidy au sujet des affinités probables de ce premier genre. « Le *Notharctus* ressemble à la plupart des Singes américains, par l'union des branches de la mâchoire à la symphyse, par la petite taille du condyle, par la disposition continue de ses dents, par le nombre des incisives, des canines et des vraies molaires qui sont également presque semblables par leur constitution. Le *Notharctus* possède une prémolaire de plus et les autres ont une paire de racines. La ressemblance est si grande, qu'un seul petit changement serait nécessaire pour faire sortir des dents du *Notharctus* les dents d'un Singe moderne. La même condition qui amènerait la suppression de la première prémolaire, entraînerait la réduction des racines des suivantes à une seule. Ce changement avec un raccourcissement et un accroissement concomitant en hauteur de la mandibule, donnerait les caractères d'un Cèbe vivant. Une réduction postérieure d'une seule prémolaire donnerait naissance à l'état du maxillaire des Singes et de l'Homme sur le vieux continent. » Je rappellerai, au sujet des modifications à intervenir dont Leidy parle à propos du *Notharctus*, que le

Limnotherium de M. Marsh paraît ne différer du premier de ces genres que par la présence d'une seule racine aux deux premières prémolaires.

Il me paraît résulter de l'examen très attentif des débris de Lémuriens découverts à l'état fossile en France, qu'il n'existe aucune identité générique entre eux et les débris de certaines formes lémuriennes découvertes dans les couches éocènes supérieures de l'Amérique du Nord.

Je compléterai cette étude relative aux *Adapis*, en faisant connaître certaines parties des squelettes qui me paraissent avoir pu appartenir à des animaux de ce genre. Les comparaisons que j'ai pu faire de l'humérus, du fémur et du tibia confirmeraient de la manière la plus absolue, si mes rapprochements sont exacts, les indications fournies par le système dentaire entre ces animaux et les Lémuriens actuels. Par la forme des principales parties de leurs os, ainsi que par celle de leur astragale, les *Adapis* avaient beaucoup d'analogie avec certains Lémurs actuels.

L'humérus des *Adapis parisiensis* (1) rappelle celui des Makis. Les seules différences que l'on doit signaler portent sur le moindre creusement de la gouttière bicipitale. D'autre part, la crête deltoïdienne était plus détachée ; elle possédait à un degré exagéré la forme que l'on constate sur les Propithèques, mais elle était plus épaissie que sur ces derniers animaux.

L'extrémité inférieure de l'humérus de l'*Adapis parisiensis* diffère de celle du Propithèque en ce que la partie antérieure de sa surface articulaire n'est pas coupée par un sillon profond, comme elle l'est sur ce Lémurien. A ce point de vue l'*Adapis* aurait beaucoup plus d'affinités avec les Makis. Le trou artériel cubital est plus distant du bord supérieur de la portion articulaire chez l'*Adapis* qu'il ne l'est sur les Makis. Il est en même temps un peu plus développé dans le sens transversal.

(1) Voy. pl. 3 de ce mémoire, fig. 1 et 2.

Les diverses mesures relatives à cet os sont les suivantes :

	m
Longueur	0,077
Diamètre antéro-postérieur de la tête	0,014
Diamètre transverse de la tête	0,013
Diamètre antéro-postérieur du corps de l'os au niveau de la portion la plus saillante de la crête deltoïdienne	0,009
Diamètre transverse au même point	0,007
Diamètre transverse de l'extrémité inférieure	0,019
Étendue transversale de la surface articulaire inférieure	0,013
Étendue postérieure du condyle articulaire avec le radius	0,006
Étendue antéro-postérieure de la portion moyenne de la trochlée articulaire avec le cubitus	0,004
Distance comprise entre le bord supérieur de la trochlée articulaire avec le cubitus et le bord inférieur de l'orifice artériel cubital	0,005
Diamètre vertical de l'orifice artériel cubital	0,004

Le fémur est droit, et il se distingue de celui des Lémuriens actuels par quelques caractères faciles à saisir. La tête est arrondie, et le col qui la supporte (1) m'a paru être un peu plus pédiculé que sur les Lémurs vivants. Le grand trochanter et la fosse trochantérienne sont absolument identiques aux parties osseuses leur correspondant sur les Makis. Le petit trochanter est très détaché et son sommet se trouve être séparé de la tête du fémur par un bien plus grand intervalle que sur nos Lémuriens. Cette particularité donne aux fémurs des *Adapis* un aspect très particulier.

L'extrémité inférieure n'offre aucune disposition spéciale qui puisse attirer l'attention.

Les dimensions de cet os sont les suivantes :

	m
Longueur	0,090
Diamètre transverse de l'extrémité supérieure	0,016
Diamètre antéro-postérieur de la tête	0,009
Diamètre transverse de la tête	0,009
Diamètre vertical de la fosse trochantérienne	0,002
Distance comprise entre le sommet du petit trochanter et la tête fémorale.	0,010
Diamètre antéro-postérieur du corps à sa partie moyenne	0,006
Diamètre transverse du corps au même niveau	0,006
Diamètre transverse de l'extrémité inférieure	0,014
Diamètre antéro-postérieur de la poulie articulaire	0,007

(1) Voy. pl. 3 de ce mémoire, fig. 9 et 10.

L'examen des nombres précédents montre que la longueur du fémur des *Adapis* était faible, si on la compare à celle de l'humérus. Ainsi, sur un Maki (*Lemur varius*), qui par la forme des pièces de son squelette paraît être celui de tous nos Lémuriens qui se rapproche le plus des *Adapis*, la longueur du fémur est de $0^m,150$, alors que celle de l'humérus n'est que de $0^m,106$. Le rapport existant entre ces deux nombres est 1,44, le dernier d'entre eux servant de diviseur. Les mêmes mesures prises sur les os de l'*Adapis* fournissent les nombres $0^m,090$ et $0^m,077$. Le rapport n'est plus que de 1,16.

Le tibia des *Adapis* (1) était, par la forme de son extrémité supérieure ainsi que par celle de son corps, absolument semblable à celui des Makis. L'extrémité inférieure diffère seulement par le creusement beaucoup plus accusé de la gouttière correspondant à la face postérieure de la malléole interne.

Les dimensions de cet os sont les suivantes :

	m
Longueur	0,080
Diamètre transverse de l'extrémité supérieure	0,013
Diamètre antéro-postérieur de l'extrémité supérieure	0,011
Diamètre transverse de l'extrémité inférieure	0,007
Diamètre antéro-postérieur de l'extrémité inférieure	0,009
Diamètre transverse de la surface articulaire	0,007
Diamètre antéro-postérieur de la surface articulaire inférieure	0,005
Hauteur de la malléole interne	0,002

Le rapport existant entre la longueur du fémur et la longueur du tibia de l'*Adapis* est de 1,12, le nombre correspondant à la dimension du tibia servant de diviseur. Le même rapport évalué sur le *Lemur varius* correspond au nombre 1,07.

L'astragale (2) est absolument semblable à celle des Makis. La seule différence que l'on peut observer porte sur ce que sa tête est un peu plus développée transversalement.

Je n'ai pu obtenir jusqu'ici aucun os de l'avant-bras que je puisse rapporter avec certitude à l'*Adapis*. J'ai fait repré-

(1) Voy. pl. 3 de ce mémoire, fig. 4, 12.
(2) Voy. pl. 3 de ce mémoire, fig. 6, 7.

senter (1) un radius qui pourrait peut-être provenir d'un animal de ce genre. Les radius de formes semblables à celui figuré sont communs dans les gisements de phosphorites du Quercy, et les ouvriers m'affirment qu'on ne les trouve que dans les gîtes où l'*Adapis* est abondant. Le développement transverse considérable de l'extrémité inférieure donne à ces os un aspect si différent de celui que nous sommes accoutumé à voir sur nos Lémuriens, que l'on comprendra l'extrême réserve avec laquelle on doit accepter ce rapprochement.

Une portion supérieure de cubitus, faisant partie de mes collections, me paraît plus sûrement avoir dû appartenir à un *Adapis*. Cette portion du squelette s'identifie presque complètement par sa forme avec la portion lui correspondant dans le cubitus des Makis. La longueur des os de l'avant-bras par rapport à la longueur de l'humérus, me paraît, d'après le fragment que j'observe, avoir été plus réduite sur ces derniers Mammifères. Mais l'échantillon est trop incomplet pour qu'il me soit possible d'émettre, relativement à ce fait, une opinion absolue. La taille de ce cubitus coïnciderait bien avec celle des radius dont j'ai parlé en dernier lieu.

Si l'on résume les observations précédentes, on voit que les *Adapis*, malgré les quelques différences de leur système dentaire, étaient des animaux présentant par leurs dents dans leur type le plus accusé des caractères un peu insectivores, et dans leur type transformé des caractères de Pachydermes. Ils constituent un groupe différent de celui des Lémuriens actuels, et c'est pour cela qu'anciennement j'ai proposé de les appeler des *Pachylémuriens*. Les *Adapis* devaient, vu la structure de leur astragale, être arboricoles.

Dans la prochaine partie de ce travail, je discuterai les similitudes génériques indiquées par M. Cope relativement aux Pachydermes, aux Ruminants et aux Carnassiers.

(1) Voy. pl. 3 de ce mémoire, fig. 3 et 12.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. Canine et incisives supérieures d'*Adapis parisiensis*, grossies 2 fois. — Collection Filhol.

Fig. 2. Canine et incisives inférieures d'*Adapis parisiensis*, grossies 2 fois. — Collection Filhol.

Fig. 3. Les trois arrière-molaires du *Cænopithecus lemuroides* (Ruty.), de grandeur naturelle.

Fig. 4. Tête d'*Adapis parisiensis*. — Collection Filhol.

Fig. 5. Les deux dernières molaires inférieures du *Necrolemur Edwardsi*, grossies 2 fois.

Fig. 6. Les deux dernières molaires postérieures et inférieures du *Wasakius*, d'après Leidy.

Fig. 7. Tête d'*Adapis parisiensis*, vue par sa face postérieure.

Fig. 8. Tête d'*Adapis parisiensis*, vue par sa face inférieure.

Fig. 9. Tête d'*Adapis parisiensis*, vue par sa face supérieure.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Maxillaire inférieur d'*Adapis parisiensis*, race *mutata*. — Collection Filhol.

Fig. 2. Dernière molaire du maxillaire précédent, grossie 2 fois.

Fig. 3. Maxillaire inférieur d'*Adapis parisiensis*, race *angustidens*. — Collection Filhol.

Fig. 4. Maxillaire inférieur de *Necrolemur Edwardsi*. — Collection Filhol.

Fig. 5. Dernière dent du maxillaire précédent, grossie 2 fois.

Fig. 6. Maxillaire inférieur d'*Adapis parisiensis*. — Collection Filhol.

Fig. 7. Maxillaire inférieur d'*Adapis parisiensis*, race *mutans*. — Collection Filhol.

Fig. 7 *a*. Dernière molaire du maxillaire précédent, grossie 2 fois.

Fig. 9. Maxillaire inférieur d'*Adapis magnus*, remarquable par l'énorme épaisseur du corps de la mâchoire. — Collection Filhol.

Fig. 10. Les trois dernières molaires inférieures, grossies 2 fois, de l'*Adapis angustidens*.

Fig. 11. Maxillaire inférieur d'*Adapis parisiensis*, race *crassa*. — Collection Filhol.

Fig. 12. La dernière molaire du maxillaire précédent au double de sa grandeur naturelle.

Fig. 13. Maxillaire inférieur d'*Adapis parisiensis*, sur lequel la dernière molaire tend à se raccourcir et prendre la forme que l'on observe dans la race *mutans*. — Collection Filhol.

Fig. 14. Dernière dent du maxillaire précédent, grossie 2 fois.

PLANCHE 3.

Fig. 1. Humérus d'*Adapis parisiensis*, vu par sa face postérieure.
Fig. 2. Humérus précédent, vu par sa face postérieure. — Collection Filhol.
Fig. 3. Extrémité inférieure du radius représentée sur la même planche et grossie 2 fois. Peut-être d'*Adapis parisiensis*.
Fig. 4. Extrémité inférieure du tibia de l'*Adapis parisiensis*. — Collection Filhol.
Fig. 5. Première et deuxième prémolaires, grossies 2 fois, de *Necrolemur antiquus*.
Fig. 6. Astragale d'*Adapis magnus*, vue par sa face postérieure. — Collection Filhol.
Fig. 7. Astragale d'*Adapis magnus*, vue par sa face antérieure.
Fig. 8. Première et deuxième prémolaires d'*Adapis magnus*. — Collection Filhol.
Fig. 9. Fémur d'*Adapis parisiensis*, vu par sa face postérieure. — Collection Filhol.
Fig. 10. Fémur d'*Adapis parisiensis*, vu par sa face antérieure.
Fig. 11. Radius d'*Adapis parisiensis*?, vu par sa face antérieure. — Collection Filhol.
Fig. 12. Tibia d'*Adapis parisiensis*, vu par sa face antérieure. — Collection Filhol.

TABLE DES MATIÈRES

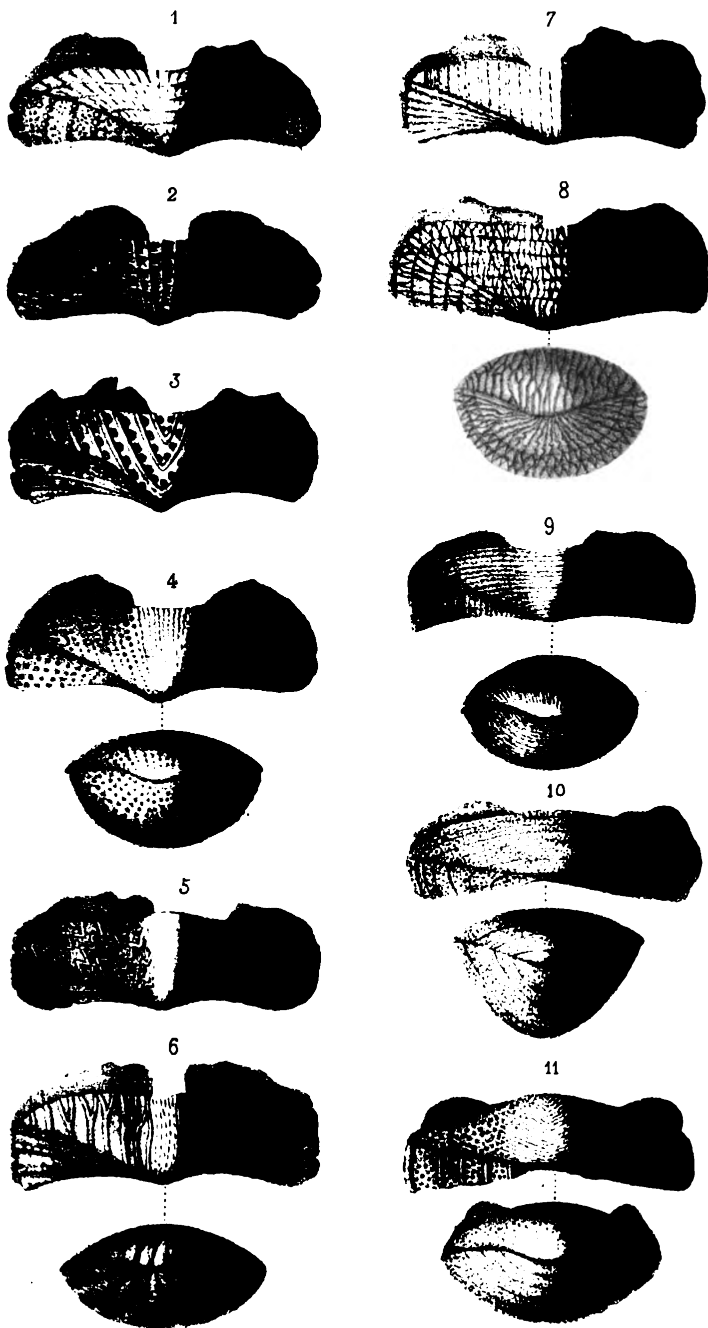
CONTENUES DANS CE VOLUME.

TABLE DES PLANCHES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

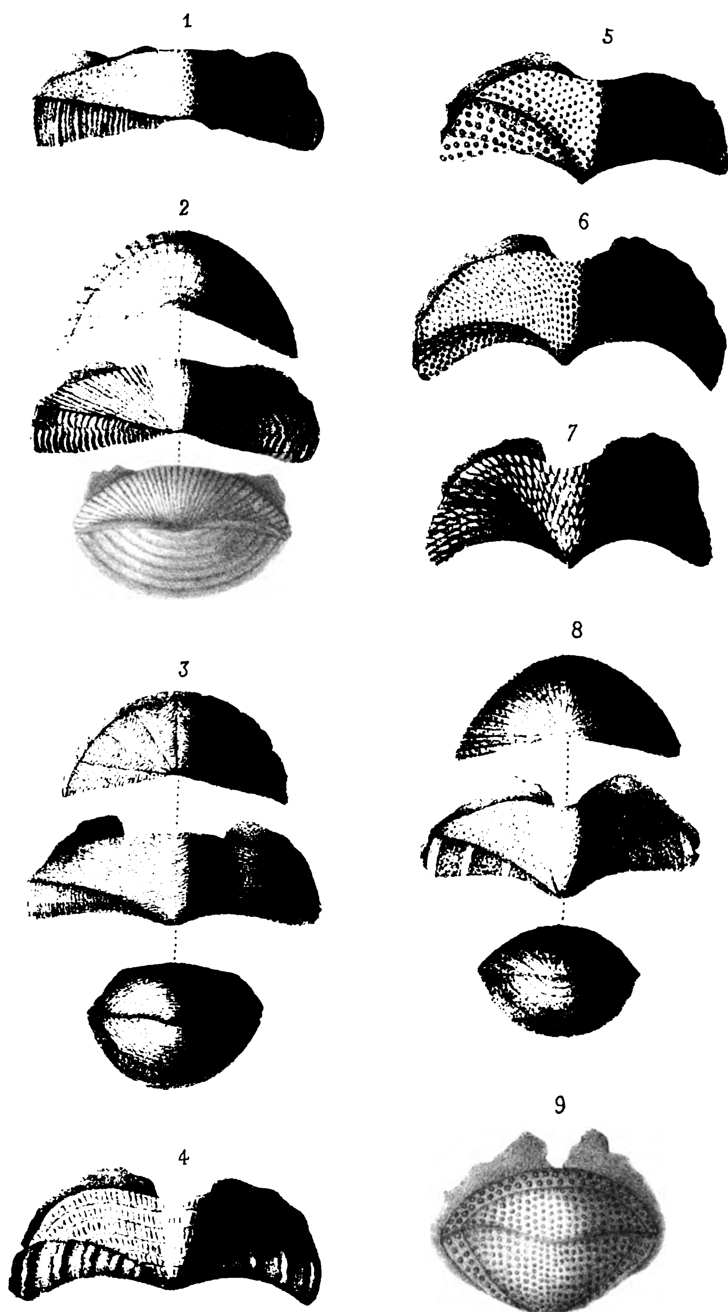
FIN DES TABLES

Imprimeries réunies, A, 2, rue Mignon, Paris.



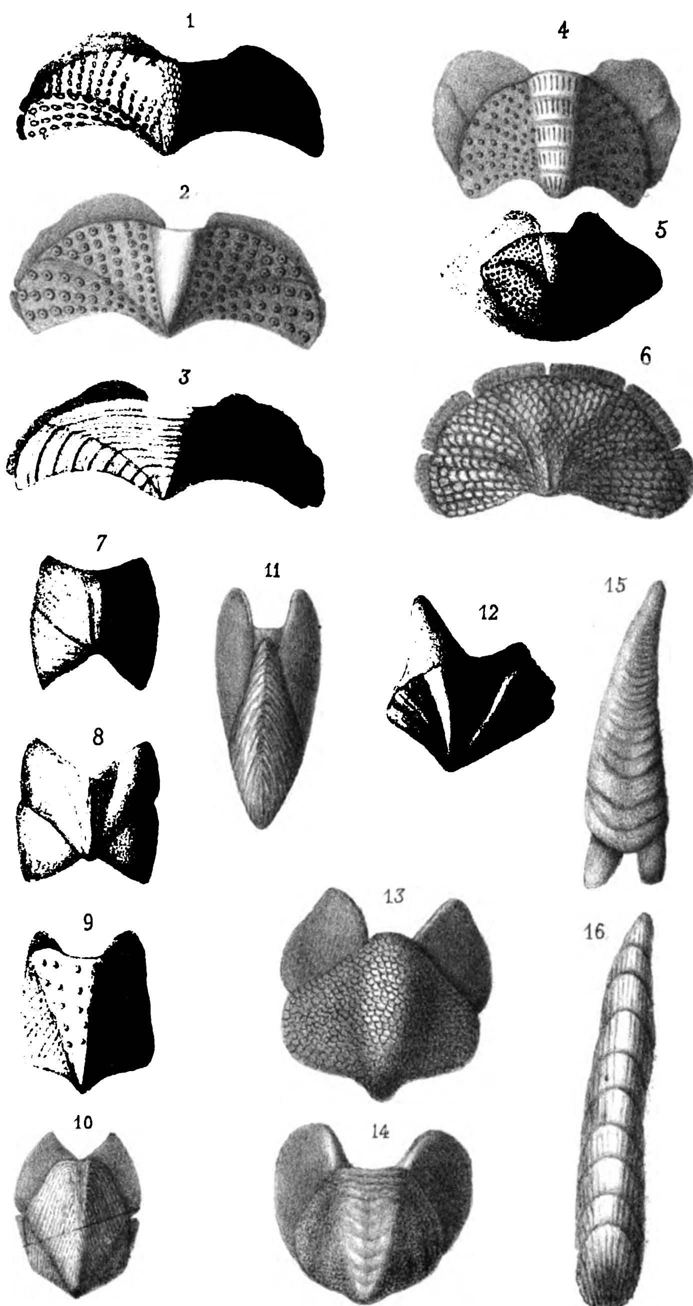
H. Formant del. Imp. Becquet, Paris.

Polyplaxiphores fossiles.



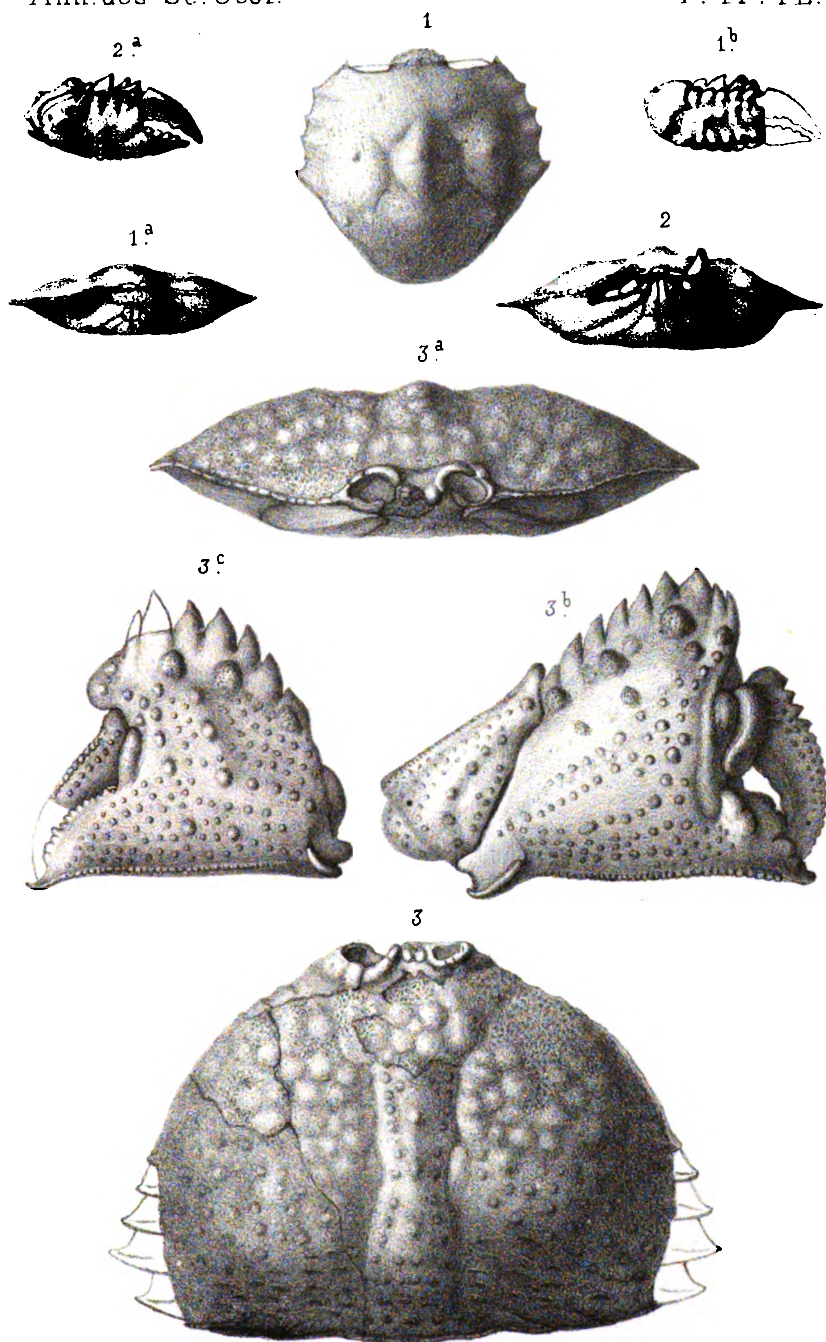
H. Formant del. Imp. Becquet, Paris.

Polyplaxiphores fossiles.



H. Formant del. Imp. Becquet, Paris.

Polyplaxiphores fossiles.



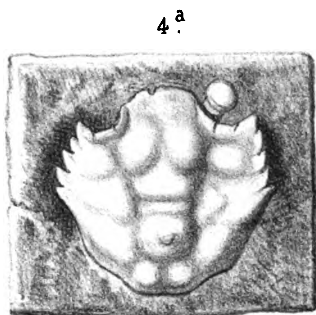
H. Formant del. Imp. Becquet, Paris.

1. Matuta inermis. — 2. Matuta Victor.
3. Calappa Heberti.

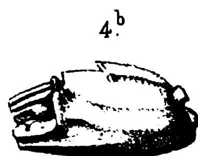
4



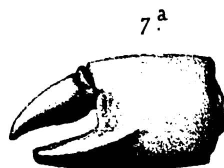
4.a



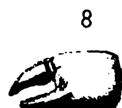
4.b



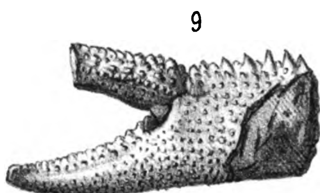
7.a



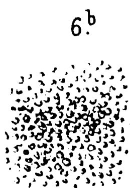
8



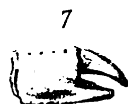
9



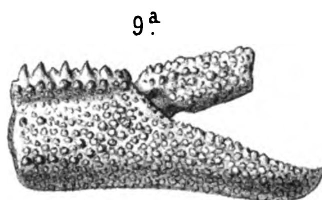
6.b



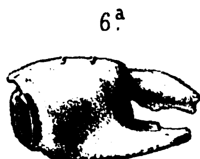
7



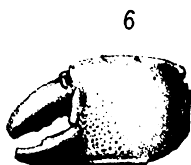
9.a



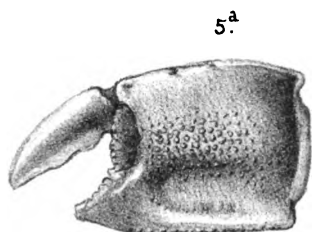
6.a



6



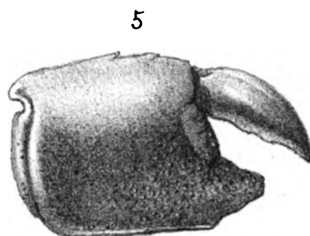
5.a



5.b

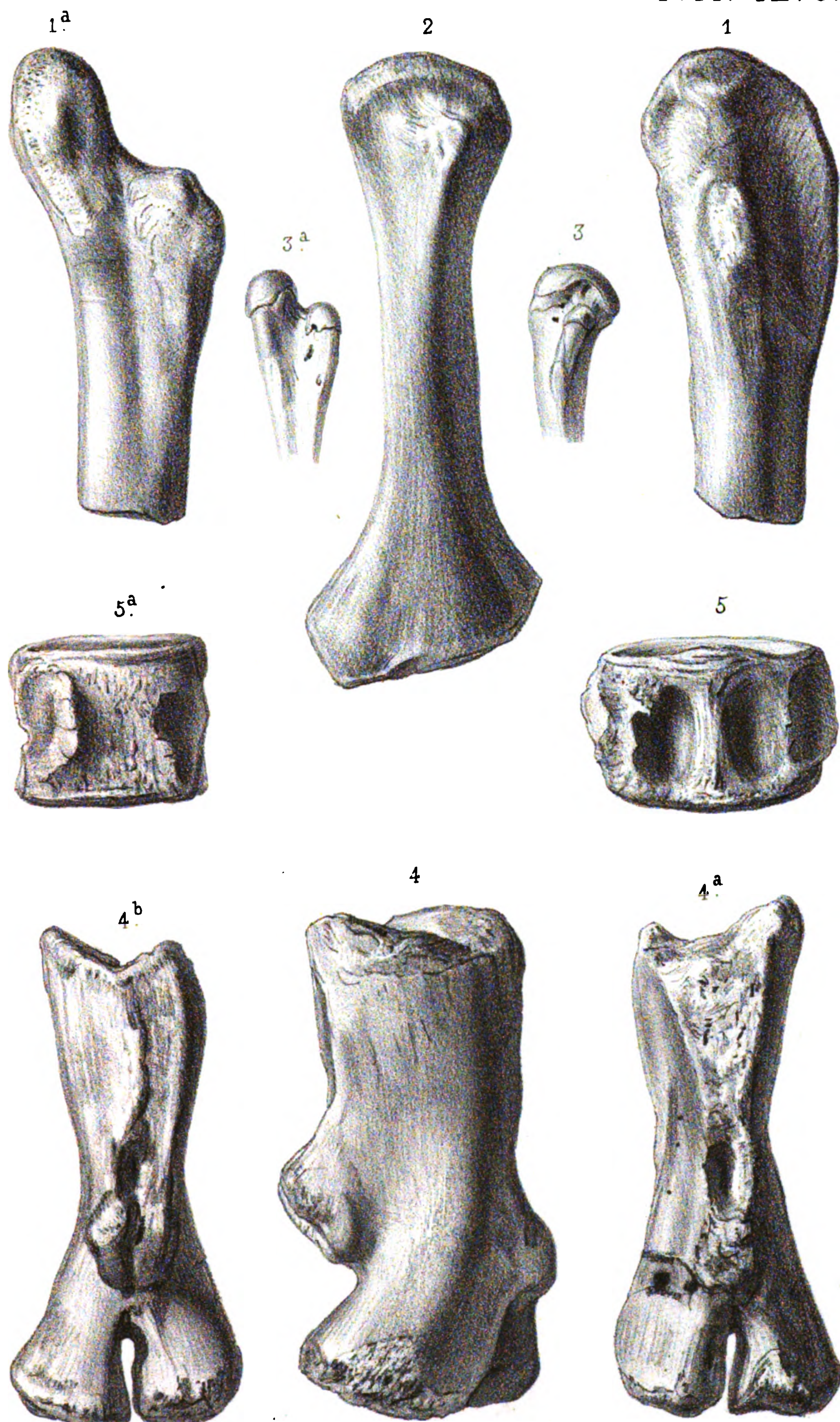


5



Louveau lith. Imp. Becquet fr. Paris.

Crustacés fossiles.



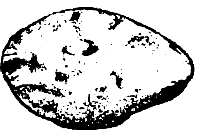
Louveau lith Imp. Becquet, Paris.

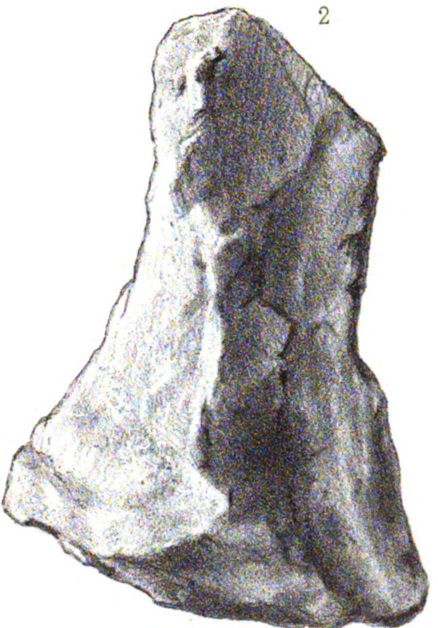
1, 2. Actiosaurus Gaudryi, Sauvg. _ 3. Iguana tuberculata, Laur.
4. Rachitrema Pellati, Sauvg. _ 5. Plesiosaurus costatus, Ow.

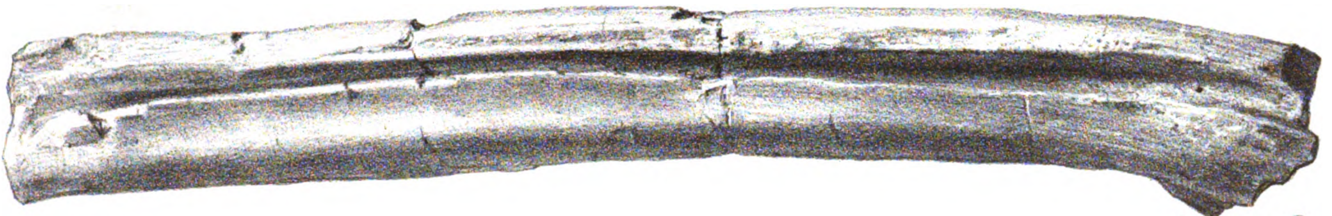








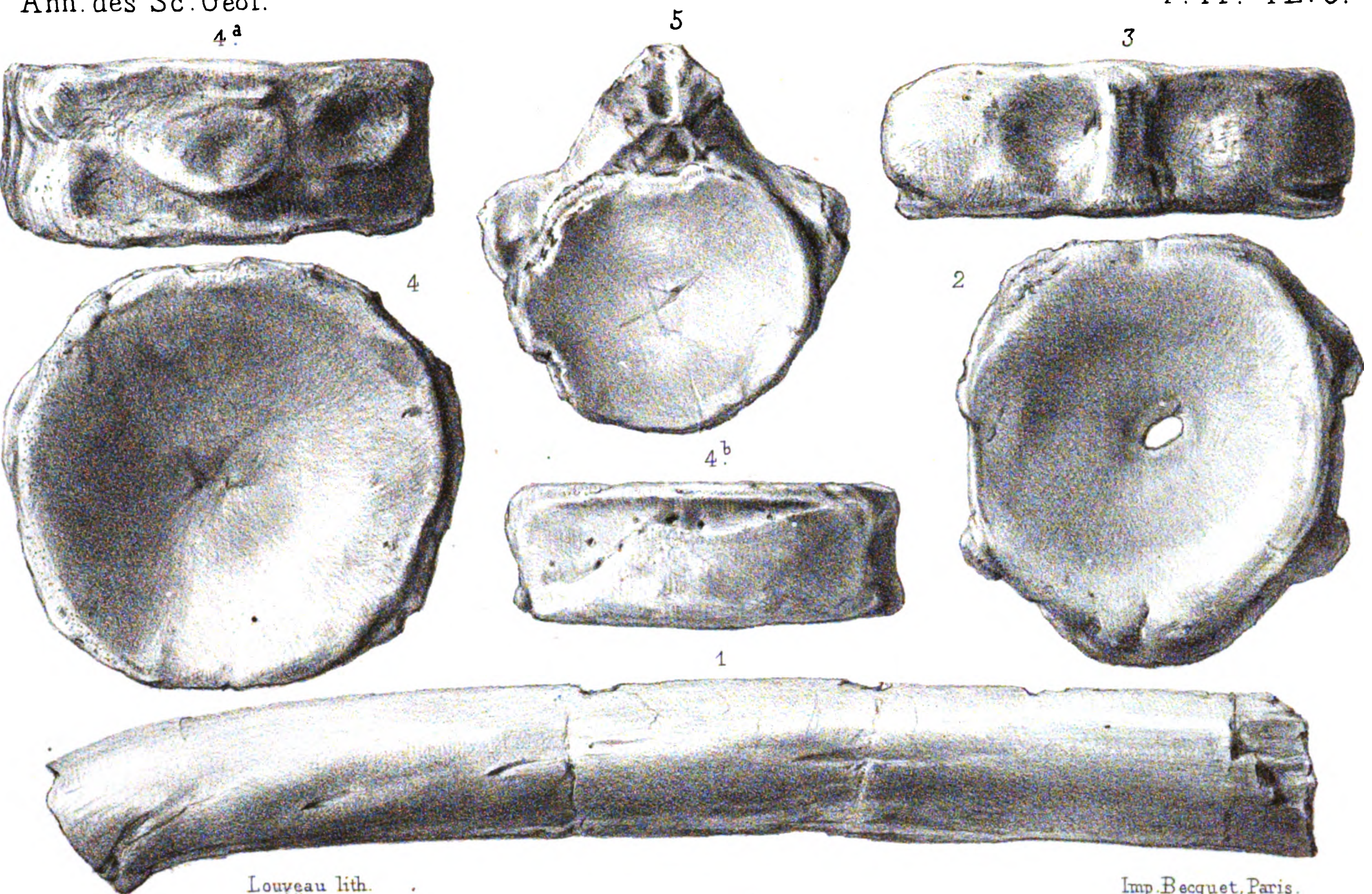




Louveau lith.

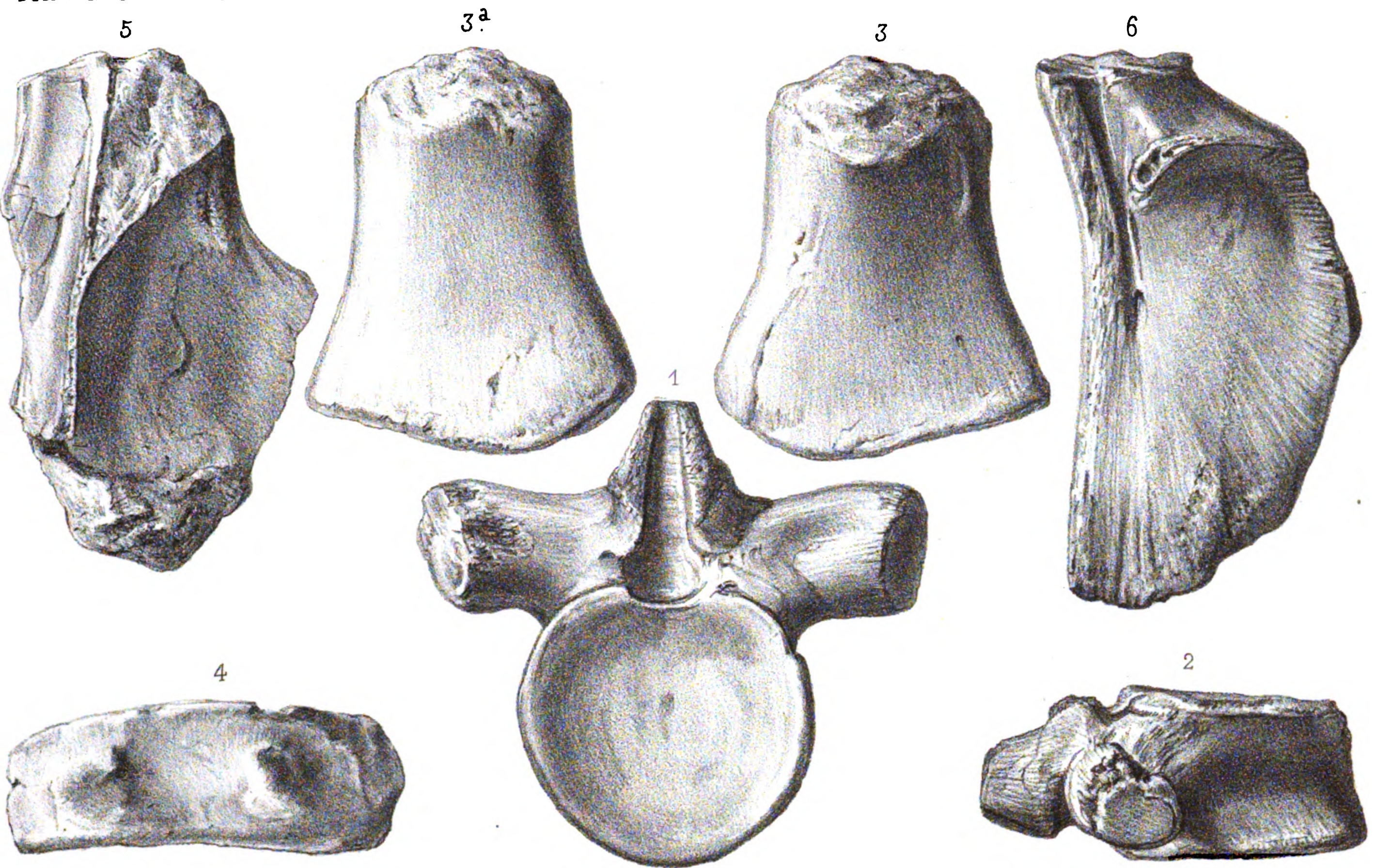
Imp. Becquet, Paris.

1. Ichthyosaurus carinatus, Sauvg. — 2, 3, 4, 5. Rachitrema Pellati, Sauvg.



Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

1, 2, 3. Ichthyosaurus carinatus, Sauvg. — 4. Ichthyosaurus rheticus, Sauvg.
5. Plesiosaurus bibractensis, Sauvg.

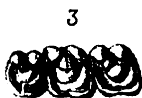


Louveau lith.

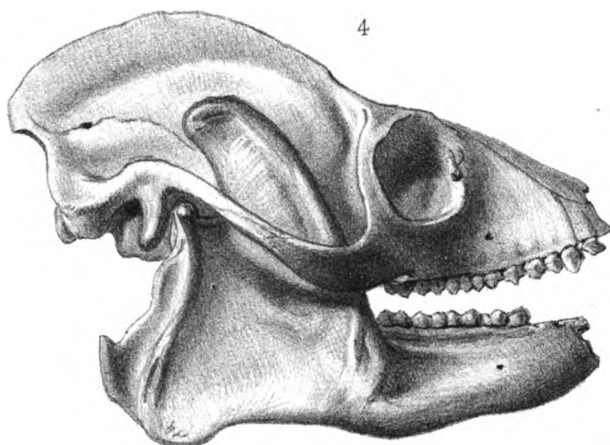
Imp. Becquet, Paris.

1, 2. Plesiosaurus bibractensis, Sauvg. — 3. Ichthyosaurus rheticus, Sauvg.
4. Ich. carinatus, Sauvg. — 5, 6. Rachitrema Pellati, Sauvg.



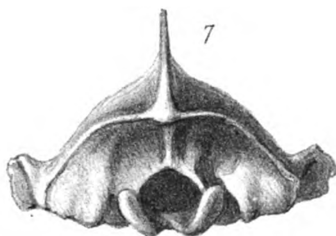


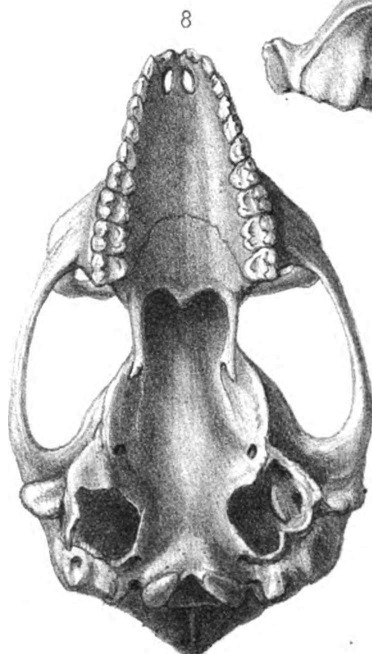


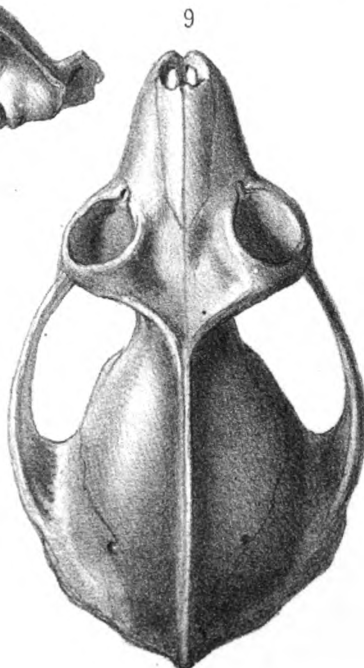






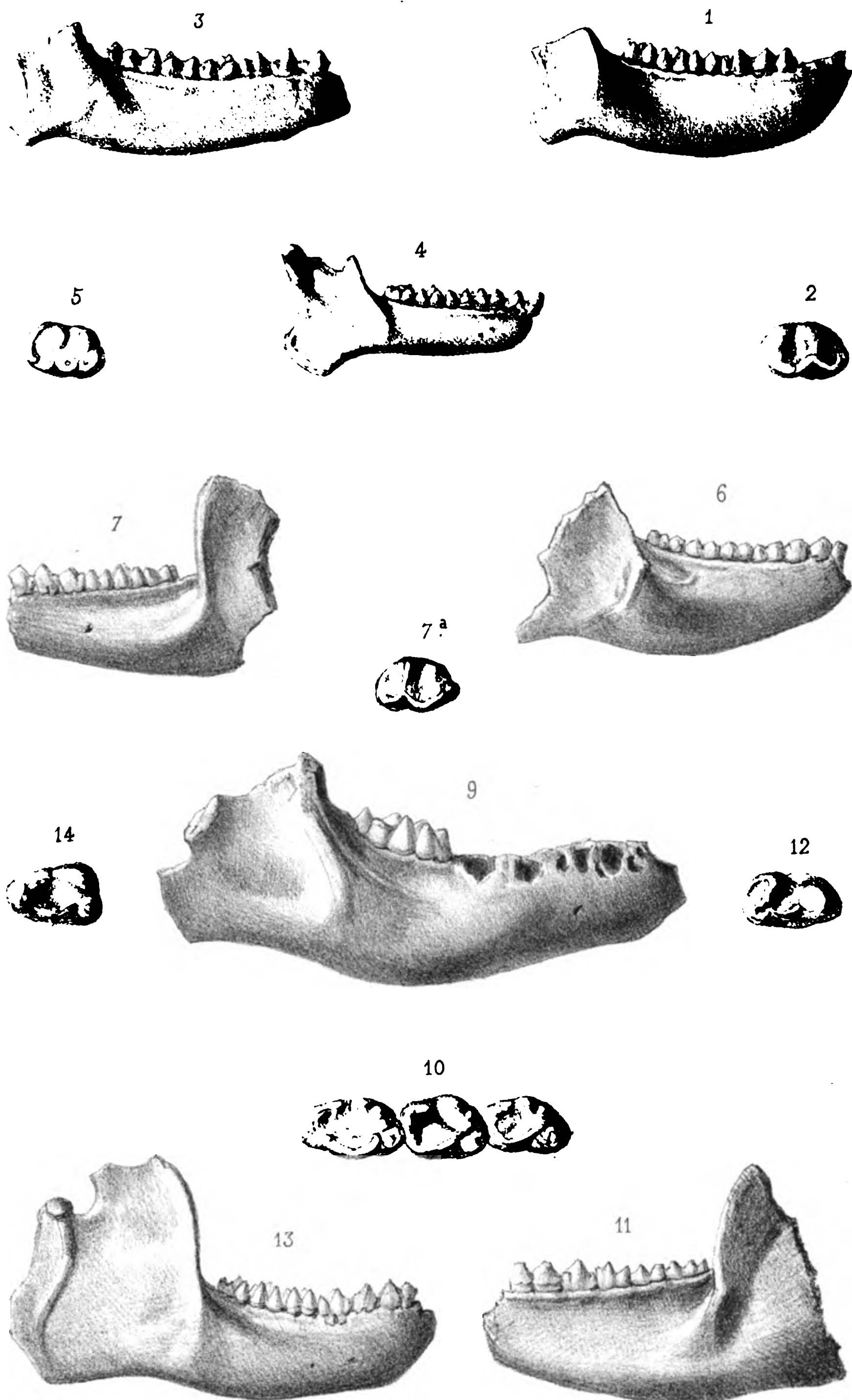






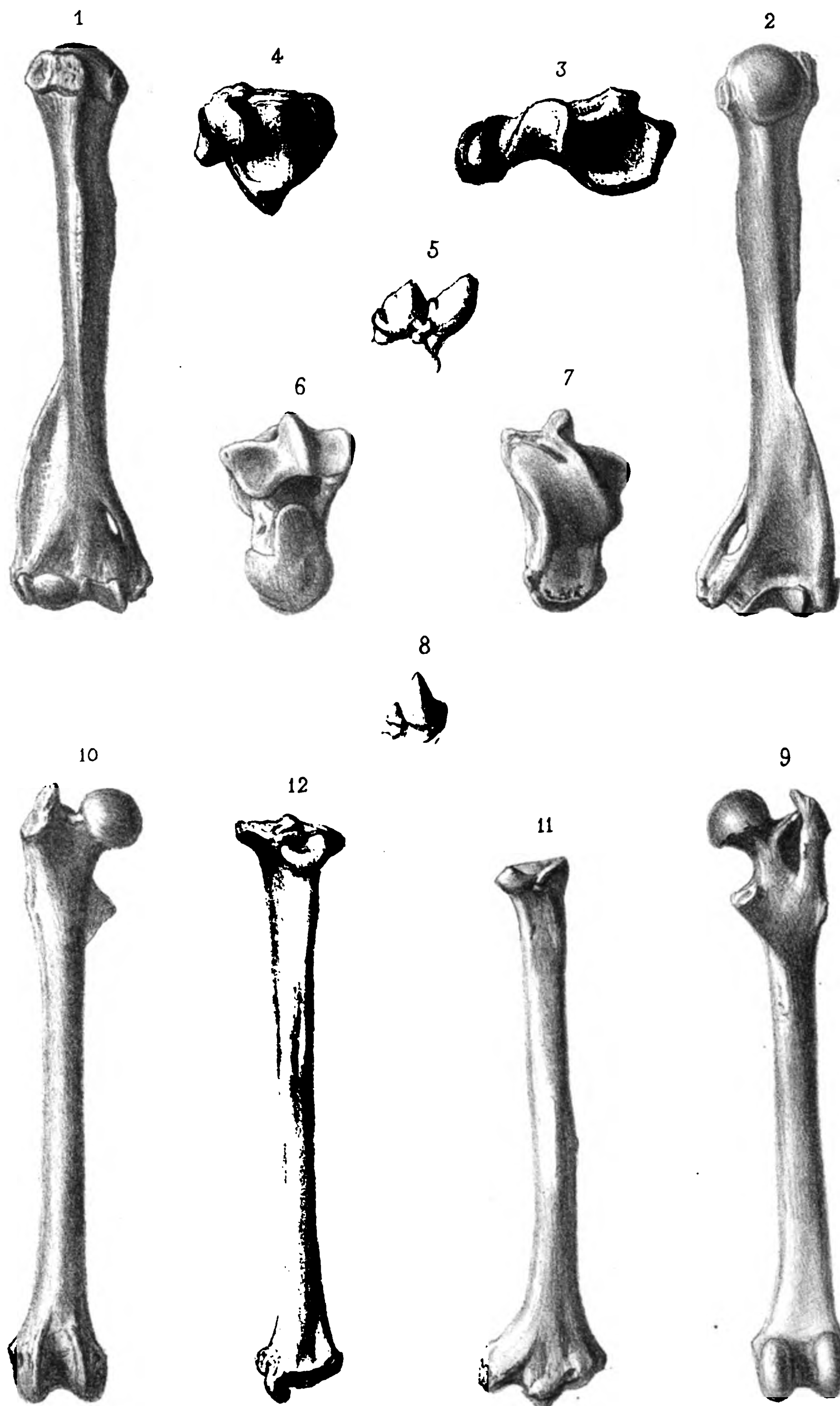
Louveau lith. Imp. Becquet fr. Paris.

Lemuriens fossiles du Quercy.



Louveau lith. Imp. Becquet fr. Paris.

Lemuriens fossiles du Quercy.



Louveau lith

imp. Becquet fr Paris.

Lemuriens fossiles du Quercy.

